

INSTRUCTION POUR LE PEUPLE:

CENT TRAITÉS.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES,
RUE DE VAUGIRARD, 36.

INSTRUCTION POUR LE PEUPLE:

CENT TRAITÉS

SUR LES CONNAISSANCES LES PLUS INDISPENSABLES;

OUVRAGE ENTIÈREMENT NEUF,

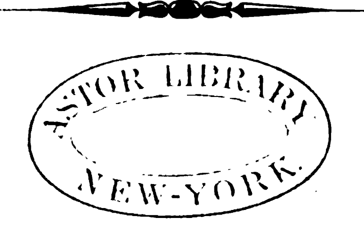
AVEC DES GRAVURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE,

PAR MESSIEURS

ALCAN, ALBERT AUBERT, L. BAUDE, BÉHIER, BELTRÉMIEUX, BERTHELOT, BOUTIGNY,
AMÉDÉE BURAT, CAP, CHASSERIAU, CHENU, CHÉRUEL, DANGUY, DEBOUTTEVILLE, DELAFOND,
DENONVILLIERS, DÉVEUX, DUBREUIL, DUJARDIN, DULONG, DUPAYS, FABRE D'OLIVET, FOUCAULT,
SAINT-GERMAIN-LEDUC, GIGUET, GIRARDIN, GUÉRIN MÉNEVILLE, J. LABEAUME, FRÉD. LACROIX, L. LALANNE,
E. LAUGIER, L. LECLERC, LECOUTEUX, ÉLIZÉE LEFÈVRE, LEMERCIER, A. LENOIR, LEPILEUR,
HENRI MARTIN, MARTINS, MADAME MILLET, MOLL, MOLLOT, MONTAGNE, PARCHAPPE, PASQUIER,
PÉLIGOT, PERSOZ, A. PRÉVOST, J. REGNAULT, L. REYBAUD, ROBINET, SCHREUDER,
TRÉBUCHET, L. DE WAILLY, CH. VERGÉ, WOLOWSKI, JUNG, ETC.

TOME SECOND.

— Traités 51 à 100. —



PARIS.

PAULIN ET LECHEVALIER,

RUE RICHELIEU, 60.

1850

AVERTISSEMENT DES ÉDITEURS.

L'ouvrage que nous terminons avec ce volume renferme, sur un plan méthodique, l'ensemble des connaissances nécessaires à tous ceux qui ne veulent pas demeurer étrangers aux principales données et aux plus récents progrès de la science. C'est en même temps un complément de toute éducation libérale et le fondement indispensable d'une instruction pratique; le livre de tous ceux qui travaillent, aussi bien que de ceux qui apportent au travail le concours de leur intelligence, de leurs lumières et de leur capital.

Le titre général que nous avons donné à cette collection de *Cent Traités sur les connaissances les plus indispensables* n'implique pas une destination exclusive. En Angleterre on a intitulé *Information for the people* une collection encyclopédique ayant à peu près le même objet, et l'appel contenu dans ce titre populaire a réuni un nombre immense de souscripteurs. En suivant l'exemple des éditeurs anglais, nous avons voulu également provoquer l'attention de cette partie du public que les moyens officiels de l'enseignement ne peuvent pas atteindre. Nous ne nous sommes pas flattés de pouvoir obtenir le même débit que nos voisins, mais nous n'avons pas à regrétter une entreprise dont l'utilité a été sentie de tous ceux qui s'intéressent au progrès de l'intelligence publique et qui a été accueillie parmi un grand nombre de travailleurs et de personnes de loisirs, avec une reconnaissance dont nous avons reçu des témoignages précieux parmi lesquels nous aimons à rappeler la lettre suivante que nous recevions en 1847 :

Messieurs, je me suis abonné dès le premier jour à votre Collection des *Cent Traités*. Permettez-moi de vous remercier, Messieurs, en mon nom et au nom de quelques-uns de mes camarades que j'ai engagés, par mon conseil et mon exemple, à devenir vos souscripteurs, d'avoir entrepris une publication si utile, et d'avoir apporté, dans le choix des rédacteurs, un soin qui témoigne de votre volonté de faire une œuvre originale, et non une de ces pauvres compilations qu'on adresse aux lecteurs de la classe laborieuse, sous le prétexte d'enseignement populaire.

Vous avez, Messieurs, parfaitement compris ce qu'une telle publication doit avoir de sérieuse utilité; mais le mode de publication que vous avez adopté complète, à mon avis, cette utilité en mettant à la portée de tous les moyens d'acquérir et de lire vos excellents traités. Pour mon compte, je reconnais toute la facilité et tout l'avantage que j'ai à dépenser 25 centimes chaque semaine pour me procurer cette excellente collection et pour en tirer presque sans travail, souvent avec un grand charme, tout le fruit qu'elle renferme, à la condition de lire chaque semaine, à mes moments perdus, le traité que j'ai acheté le samedi précédent. Si tous ceux qui sont dans les mêmes conditions de fortune et de loisir que moi comprenaient, comme je l'ai compris, l'emploi de quelques centimes et de quelques heures par semaine, votre entreprise, Messieurs, obtiendrait le double succès auquel vous avez dû prétendre, succès de bien public et succès de profit pour les éditeurs.

Permettez-moi, Messieurs, en vous adressant ces remercîments, de vous faire hommage de mes vœux pour qu'il en soit comme vous le desirez.

Agréez, Messieurs, l'expression de ma considération distinguée.

A. S.....
Compositeur-typographe.

Paris, le 11 *mars* 1847.





INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

Paris. — DUBOCHET, LECHEVALIER et Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 centimes.

DROIT CIVIL.

LES PERSONNES, — LES CHOSES, — LA PROPRIÉTÉ.

Les rapports de l'Etat et des citoyens sont réglés par un ensemble de dispositions qui composent le droit public; les rapports des citoyens entre eux, au double point de vue de leurs personnes et de leurs biens, sont réglés par un ensemble de dispositions qui composent le droit civil. Quoique ces dispositions diffèrent essentiellement dans leur principe et dans leur développement, elles ont cependant une connexité intime, en ce sens que le droit civil obéit au droit public. Cette relation existait dans l'ancienne monarchie; elle existe même aujourd'hui dans les nouvelles conditions d'organisation sociale qui nous régissent, et c'est avec raison que Portalis disait dans le discours préliminaire du Code civil : « Le Code civil est sous la tutelle des lois politiques; il doit leur être assorti. »

Le droit civil français se distingue par la variété de ses éléments et la diversité des influences successives qu'il a subies. Il a emprunté tour à tour ses dispositions au droit gallique, au droit romain importé par la conquête romaine, au droit germanique pratiqué par les hordes conquérantes de la Germanie répandues dans les Gaules, au droit ecclésiastique dérivé de la prédominance du clergé, aux coutumes nées des besoins journaliers des populations et confiées d'abord à leurs souvenirs, puis consacrées ultérieurement dans leurs principales dispositions par une rédaction écrite, enfin aux ordonnances des rois, qui furent obligatoires pour toute la France lorsque le pouvoir monarchique s'éleva sur les ruines de la féodalité.

Quand la légitimité des anciennes formes politiques de la société française fut mise en doute par les écrits des philosophes et des publicistes du 18e siècle et définitivement vaincue par le mouvement de 89; quand les droits de la nation longtemps méconnus furent proclamés, on déclara également l'opportunité de nouvelles lois civiles. La loi du 16-24 août 1790 (art. 19) et la constitution du 3 septembre 1790, à la fin du titre 1er, portaient : « qu'il serait fait un code de lois simples, claires, appropriées à la constitution et communes à tout le royaume. » Mais près de dix ans se passèrent avant que ce vœu fût réalisé, et le Code civil des Français ou Code Napoléon ne fut promulgué et rendu exécutoire sous la forme de code que le 30 ventôse an XII (21 mars 1804).

Le Code civil se compose de 2,281 articles. Les six premiers traitent des lois en général, de leur publication et de leur force obligatoire. Les autres articles sont répartis en trois livres. Le premier est intitulé : *Des personnes* (art. 7-515); le second : *Des biens et des différentes modifications de la propriété* (art. 516-710); le troisième : *Des différentes manières dont on acquiert la propriété* (art. 711-2281). Chaque livre est divisé en titres; chaque titre en chapitres, etc.

Les travaux préparatoires du Code civil furent confiés à une commission de magistrats et de jurisconsultes nommés par le gouvernement consulaire et composée de Tronchet, de Portalis, de Bigot de Préameneu et de Maleville; la Cour de cassation et les différents tribunaux furent appelés à exprimer leur opinion sur le projet rédigé par la commission; le conseil d'Etat, le corps législatif et le tribunat intervinrent également, dans la sphère de leurs attributions respectives, pour apporter à la rédaction définitive du Code civil le concours de leurs lumières.

On distingue parmi les modifications éprouvées par le Code civil depuis sa promulgation, indépendamment de celles nécessitées par les différents changements de gouvernement, et qui portent sur les dénominations plutôt que sur le fond des choses : l'abolition du divorce, par la loi du 8 mai 1816; l'abolition du droit d'aubaine, par la loi du 14 juillet 1819; l'extension de la faculté de substituer, par la loi du 17 mai 1826; l'autorisation du mariage entre beau-frère et belle-sœur, par la loi du 16 avril 1832. On s'occupe actuellement de la révision du système hypothécaire dans le double but d'étendre le crédit particulier en offrant de nouvelles garanties aux créanciers.

Les règles du droit civil se rapportent aux personnes considérées isolément, aux personnes considérées dans leurs relations de famille. A côté des personnes se trouvent les choses et les biens. Par quelles lois l'homme commande-t-il aux choses et aux biens, si ce n'est par la propriété? Quels sont les modes de transmission de la propriété? Enfin, lorsque la loi est méconnue, quelles sont les voies juridiques pour faire reconnaître et consacrer les droits; en d'autres termes, quels sont les éléments de la procédure et de l'organisation judiciaire?

DES PERSONNES.

DES PERSONNES CONSIDÉRÉES EN ELLES-MÊMES ET PAR ABSTRACTION.

Des actes de l'Etat civil (art. 35-101 du Code civil).

— L'origine ainsi que toutes les phases importantes de la vie des citoyens doivent être constatées d'une manière régulière et uniforme, tant dans l'intérêt public que dans l'intérêt particulier. De là des actes qui sont appelés actes de l'état civil. Autrefois la tenue des actes de l'état civil était confiée aux curés des paroisses. L'Assemblée constituante, par respect pour la liberté des cultes, a voulu rendre la validité des actes de l'état civil indépendante des dogmes religieux, et l'on doit à l'Assemblée législative le décret du 20 septembre 1792, relatif au mode de constater l'état civil des citoyens et dont les dispositions ont été suivies jusqu'au Code civil, qui forme le dernier état de la législation en cette matière.

On distingue quatre espèces d'actes intéressant l'état civil : les actes de naissance, d'adoption, de mariage, de décès.

Des officiers publics nommés officiers de l'état civil sont chargés de tenir des registres qui contiennent la preuve de l'état civil de tous les Français.

Les règles relatives aux actes de l'état civil sont ou générales ou particulières.

D'après les règles générales les actes de l'état civil doivent être inscrits sur des registres et non sur une feuille volante ; ils doivent être tenus doubles par l'officier public de chaque commune, et les registres sont cotés et paraphés, etc.

Pour les actes de naissance, il est nécessaire que les déclarations soient faites dans les trois jours de l'accouchement à l'officier de l'état civil du lieu, et que l'enfant lui soit présenté.

La naissance de l'enfant doit être déclarée par le père ou, à défaut du père, par les docteurs en médecine ou en chirurgie, sages-femmes, officiers de santé ou autres personnes qui ont assisté à l'accouchement, et, lorsque la mère est accouchée hors de son domicile, par la personne chez qui elle est accouchée ; à peine d'un emprisonnement de six jours à six mois et d'une amende de 16 à 300 fr.

L'acte de naissance est rédigé en présence de deux témoins, non compris le déclarant ; les témoins doivent être du sexe masculin, âgés de 21 ans au moins, parents ou autres.

Pour les actes de décès, aucune inhumation ne peut être faite sans une autorisation, sur papier libre et sans frais, de l'officier de l'état civil, qui ne doit la délivrer qu'après s'être assuré du décès et que 24 heures après ce décès, hors les cas prévus par les règlements de police.

L'acte de décès doit être dressé par l'officier de l'état civil, sur la déclaration de deux témoins. Ces témoins doivent être, s'il est possible, les deux plus proches parents ou voisins, ou, lorsqu'une personne est décédée hors de son domicile, la personne chez laquelle elle est décédée et un parent ou autre.

S'il y a des signes ou indices de mort violente, ou d'autres circonstances donnant lieu de le soupçonner, on ne peut faire l'inhumation qu'après qu'un officier de police, assisté d'un docteur en médecine ou en chirurgie, a dressé procès-verbal de l'état du cadavre et des circonstances y relatives, le tout sous les pénalités ci-dessus.

Des règles spéciales concernent les actes de l'état civil des militaires hors du territoire du royaume.

Enfin, la loi prévoit le cas où il est nécessaire de rectifier des actes de l'état civil, et indique la manière de suppléer à ces actes.

De la jouissance et de la privation des droits civils (7-33). — L'état civil d'une personne comprend les droits de cité, qui résultent de la fixation du domicile, des rapports de parenté et d'alliance, des qualités et des droits attachés au sexe, à l'âge des personnes et à leur constitution physique ou morale, de la capacité requise pour figurer dans les actes qui constituent la vie sociale.

Les droits civils consistent dans les avantages résultant de la parenté, de l'alliance, de l'adoption, de la légitimité et de la succession ; dans la faculté de disposer par testament, d'être témoin dans les actes ; dans celle de recourir aux tribunaux français.

Les droits civils sont attachés à la qualité de Français comme les droits politiques sont attachés à celle de citoyens, ainsi que cela a été dit au Traité du droit public.

On est Français, d'abord, par naissance. Sont Français d'origine, et par droit de naissance, ceux nés de père et mère français domiciliés en France, et même lorsqu'ils naissent à l'étranger.

L'enfant né d'un Français ayant perdu cette qualité peut toujours recouvrer la qualité de Français en déclarant qu'il veut fixer son domicile en France. Quant à l'enfant né en France d'un étranger, il ne peut réclamer la qualité de Français qu'en en faisant la déclaration dans l'année qui suit sa majorité. Dans tout autre cas, les étrangers ne peuvent acquérir la qualité de Français qu'au moyen de lettres de naturalisation, qu'ils n'obtiennent qu'après avoir déclaré qu'ils voulaient devenir Français, et avoir résidé en France dix années consécutives depuis leur déclaration. Cependant la femme étrangère qui épouse un Français devient Française par le fait seul de son mariage.

Le Français perd ses droits civils :

1° Par la naturalisation acquise en pays étranger : on ne peut appartenir à la fois à deux gouvernements différents ;

2° Par l'acceptation, non autorisée par le roi, de fonctions conférées par un gouvernement étranger : on ne peut servir deux puissances différentes ;

3° Par un établissement fait à l'étranger sans espoir de retour : il équivaut à la naturalisation. Les établissements de commerce sont exceptés ;

4° Par l'acceptation de service militaire à l'étranger, ou l'affiliation à une corporation militaire étrangère sans autorisation du roi : le Français s'expose ainsi à porter les armes contre son pays ;

5° Pour la femme, par le cas de mariage valablement contracté avec un étranger : la femme française suit la condition de son mari et devient étrangère ;

6° Enfin, par la mort civile, qui est une fiction de la loi, par laquelle la personne, condamnée à certaines peines perpétuelles dans leur durée, telle la peine de mort, celle des travaux forcés à perpétuité et celle de la déportation, est réputée morte et subit le retranchement définitif de tous les droits dont elle jouissait en vertu de l'organisation sociale.

L'effet de la mort civile est d'enlever au condamné la propriété de tous ses biens et d'ouvrir sa succession comme s'il était mort naturellement et sans testament ; il ne peut plus recueillir de succession, si ce n'est des legs à titre d'aliments, en considération de sa personne naturelle ; contracter mariage, et celui qu'il aurait précédemment contracté est dissout ; il ne peut plus être tuteur, ni témoin dans les actes, etc.

Du domicile. (102-111). — Tout individu a dans la société des devoirs à remplir et des droits à exercer. Il ne peut faire l'un et l'autre que par le moyen d'actes et de magistrats. Dans quels lieux les actes doivent-ils se faire et les magistrats doivent-ils être invoqués ? Il est naturel que ce soit au lieu de la principale habitation du citoyen intéressé. Il faut donc non-seulement que la loi l'ordonne, mais encore qu'elle indique la manière légale de s'assurer du lieu de cette principale habitation ou du vrai domicile, qu'elle déclare ce qui le caractérise.

Le domicile est le lieu où une personne jouissant de ses droits a établi sa demeure, le centre de ses affaires, le siége de sa fortune ; le lieu d'où cette personne ne s'é-

loigne qu'avec le désir et l'espoir d'y revenir dès que la cause de son absence aura cessé.

Le domicile de tout Français, quant à l'exercice de ses droits civils, est donc au lieu de son principal établissement.

Le domicile diffère de la résidence ou de l'habitation, qui est le lieu dans lequel se trouve habituellement une personne, alors même qu'elle n'aurait pas l'intention de s'y établir à jamais. Il est aux yeux de la loi le lieu où une personne demeure d'une façon permanente relativement à ses droits et à ses obligations, bien qu'en fait elle n'y soit pas présente.

La loi reconnaît deux domiciles, le domicile politique, celui où s'exercent les droits politiques et civiques, et le domicile civil, qui est général en ce sens qu'il s'étend à tous les droits et à toutes les obligations de la personne, ou spécial en ce sens qu'il n'est applicable qu'à certains rapports juridiques, à l'exécution d'une obligation déterminée.

Le domicile général règle la compétence des autorités publiques, des officiers ministériels et des tribunaux pour la défense des droits ou pour l'exécution des obligations d'une personne; il vient de la loi ou d'un fait particulier à la personne. Au premier cas, c'est la loi qui détermine pour certaines personnes d'une manière absolue le lieu où elles sont présumées demeurer. Exemple : les fonctionnaires publics inamovibles, aux lieux où ils doivent remplir leurs fonctions; les femmes mariées au domicile de leur mari; les mineurs non émancipés, au domicile de leur père, etc. Au second cas, le domicile se détermine par le fait de l'établissement d'une personne dans un certain lieu, avec l'intention de continuer à y demeurer. Si une personne habite indistinctement différents endroits, son domicile est au lieu de son principal établissement.

Le domicile spécial résulte également de la volonté de la loi ou de celle des parties.

La translation du domicile d'un lieu dans un autre est facultative; elle s'opère par la translation de la résidence jointe à l'intention, qui doit toujours concourir avec le fait : la résidence la plus longue ne prouve rien si elle n'est pas accompagnée de volonté. La manifestation de l'intention résulte soit d'une déclaration expresse à la municipalité du lieu quitté et à celle du lieu où le domicile est transféré, soit, à défaut de déclaration, de l'interprétation des circonstances contemporaines ou postérieures à la translation.

De l'absence (112-143). — La protection de la loi est acquise au citoyen alors même que les chances du commerce, de la guerre ou des voyages le retiennent éloigné de son domicile.

Dans le langage ordinaire, on appelle *absent* celui qui se trouve simplement hors de son domicile, quoiqu'on sache positivement où il est; mais, dans le langage du droit, la qualification d'*absent* ne s'applique qu'à celui qui a quitté son domicile et dont l'existence est devenue incertaine, en ce qu'on ignore absolument sa résidence, tandis qu'au premier cas la loi regarde la personne comme simplement non présente.

La loi proportionne l'étendue de la protection spéciale qu'elle accorde aux absents, à la probabilité plus ou moins grande de vie ou de mort qui résulte de l'absence plus ou moins prolongée, sans nouvelles; mais sans jamais le considérer comme mort. De là trois périodes de l'absence : à la disparition, ou après les dernières nouvelles, celui qui a disparu est qualifié simplement d'*absent présumé*, et l'on n'adopte, à l'égard de ses intérêts, que les mesures rigoureusement nécessaires, mais sans se préoccuper de l'intérêt des héritiers. Dans la seconde période, c'est-à-dire après quelques années, dont le nombre varie suivant que l'absent a laissé ou n'a pas laissé de procuration, les héritiers sont envoyés en possession du patrimoine de l'absent, mais provisoirement et à titre d'administration, après avoir provoqué et obtenu la déclaration d'absence. Enfin, lorsque l'administration provisoire a duré plusieurs années, la loi s'arrête à la présomption que l'absent n'existe plus. Par suite elle autorise les parties intéressées, et notamment les envoyés en possession provisoire, à se faire envoyer en possession définitive des biens de l'absent, mais, malgré cette qualification et bien que les envoyés en possession définitive du patrimoine de l'absent possèdent comme propriétaires, l'absent ou ses héritiers ont toujours le droit de revendiquer ce patrimoine, à la charge par eux de le prendre dans l'état où il se trouve.

De l'âge et du sexe. — L'âge et le sexe ont sur la condition des citoyens une influence légale dont la nature et l'étendue s'expliquent et se justifient d'elles-mêmes.

La minorité, c'est-à-dire cet état légal d'incapacité fondé sur l'insuffisance des forces physiques et des facultés morales de l'homme, dure actuellement en France jusqu'à 21 ans accomplis. Elle a deux degrés : dans le premier, le mineur est considéré comme absolument incapable de se conduire lui-même et d'administrer ses biens. Le mineur a un tuteur. Dans le second cas, qui finit par l'émancipation, le mineur recouvre la liberté de sa personne et la simple administration de ses biens. Il a pour le surplus l'assistance d'un curateur.

L'âge a d'autres conséquences spéciales : l'enfant conçu est capable de succéder; le mineur âgé de 16 ans peut disposer par testament de moitié de ses biens; l'homme à 18 ans et la femme à 15 sont aptes à contracter mariage; à 65 ans on peut se dispenser d'accepter une tutelle, et à 70 ans on peut demander à en être déchargé; pour adopter et prendre une tutelle officieuse, il faut être âgé de plus de 50 ans; à 70 ans on n'est plus passible de la contrainte par corps.

Si, pour leurs intérêts privés, les femmes peuvent disposer et contracter comme les hommes, elles ne participent pas aux mêmes charges et aux mêmes avantages pour les affaires publiques. Elles ne sont pas investies de droits politiques; elles ne remplissent ni fonctions civiles ni fonctions judiciaires, si ce n'est celle de la tutelle dans certains cas. Elles peuvent être chargées de procurations, les exécuter pour toutes espèces de contrats, avoir elles-mêmes des mandataires; mais elles ne peuvent pas figurer comme témoins dans les actes de l'état civil, ni dans les testaments, ni dans les actes entre-vifs devant notaire. Elles peuvent déposer en justice au civil et au criminel : il ne s'agit alors que de constater un fait. Pour la contrainte par corps, elles jouissent de certaines immunités.

RAPPORTS DE FAMILLE.

Du mariage (144-228). — La famille tire son principe du mariage, que Portalis définit : « La société de l'homme et de la femme qui s'unissent pour perpétuer leur espèce, pour s'aider par des secours mutuels à porter le poids de la vie et pour partager leur commune destinée. »

Chez les peuples civilisés, le mariage est considéré comme une institution solennelle et essentiellement perpétuelle dans sa fin.

Autrefois, comme on le faisait remarquer dans la discussion du Code civil, il y avait toujours conflit entre le sacerdoce et l'empire quand il s'agissait de faire des lois ou de prononcer des jugements sur la matière du mariage; on ignorait ce que c'est que le mariage en soi, ce que les lois civiles ont ajouté aux lois naturelles, ce que les lois religieuses ont ajouté aux lois civiles et jusqu'où peut s'étendre l'autorité de ces diverses espèces de lois.

Les qualités et conditions requises pour pouvoir contracter mariage sont les suivantes :

Pour l'homme, il faut avoir 18 ans révolus, et pour la

femme, 15 ans, sauf les cas de dispense d'âge que le roi peut accorder pour des motifs graves.

Le mariage étant un contrat, et le consentement des parties étant nécessaire à toute convention, il faut que les époux soient capables de discernement et qu'ils puissent manifester leur volonté; ainsi, les enfants en bas-âge, l'imbécile, l'insensé, le furieux, l'interdit pour démence, sont inhabiles au mariage. Le consentement doit de plus être exempt de contrainte grave et d'erreurs substantielles.

Il faut encore ne pas être engagé dans les liens d'un mariage précédent; pour la femme, à la dissolution d'un précédent mariage, avoir laissé 10 mois révolus;

Le fils qui n'a pas 25 ans accomplis et la fille qui n'a pas 21 ans accomplis doivent obtenir le consentement de leurs père et mère, ou au moins celui du père. Si le père et la mère sont morts, ou s'ils ne peuvent manifester leur volonté, les aïeuls et aïeules les remplacent. La nécessité du consentement des parents est fondé sur leur amour, sur leur raison et sur l'incertitude de celle de leurs enfants.

A défaut de consentement par les père et mère ou par les aïeuls, et lorsque les enfants ont atteint la majorité ci-dessus (le fils à 25 ans et la fille à 21 ans), il est nécessaire de recourir à des actes respectueux.

Lorsqu'il n'existe ni père ni mère, ni aïeuls ni aïeules, ou qu'ils se trouvent dans l'impossibilité de manifester leur volonté, le consentement du conseil de famille doit intervenir pour les fils ou filles mineurs de 21 ans.

La parenté et l'alliance engendrent des obstacles au mariage; ainsi, en ligne directe, le mariage est prohibé entre tous les ascendants et descendants légitimes ou naturels et les alliés dans la même ligne; en ligne collatérale, entre le frère et la sœur légitimes ou naturels, et les alliés au même degré, entre l'oncle et la nièce, la tante et le neveu, sauf pour les mariages entre beau-frère et belle-sœur et ceux entre l'oncle et la nièce, la tante et le neveu, les dispenses que le roi peut accorder.

La première de toutes les conditions relatives à la célébration du mariage, c'est la publicité.

Le but des publications est d'avertir en temps convenable des empêchements qui pourraient rendre le mariage nul. Tout mariage doit être précédé de deux publications faites par l'officier de l'état civil, à huit jours d'intervalle, le dimanche, devant la porte de la maison commune, à la municipalité du lieu où chacune des parties contractantes a son domicile.

Des oppositions peuvent être formées au mariage et l'officier de l'état civil ne peut pas passer outre avant qu'on ne lui ait remis un jugement de main-levée. L'action en opposition n'est accordée qu'à ceux dont les droits ou l'autorité seraient méconnus ou que leur position fait supposer n'avoir agi que dans l'intérêt des futurs; autrement ce serait troubler la paix des familles sans utilité.

L'officier public compétent pour la célébration du mariage est celui du domicile des deux parties ou de l'une d'elles, et ce domicile, quant au mariage, ne s'établit que par six mois d'habitation continue dans la même commune. Le mariage doit habituellement être célébré dans la maison commune; cependant la loi ne prohibe pas les mariages *in extremis* contractés dans des circonstances graves au domicile de l'un des époux. Quatre témoins doivent assister à la célébration du mariage.

Les époux se doivent mutuellement fidélité, secours de leurs personnes et de leur fortune dans leurs besoins mutuels, assistance de leurs soins personnels. Le mari doit protection à la femme et la femme obéissance au mari : de là résulte pour la femme l'obligation d'habiter avec son mari et de le suivre partout où il juge à propos de résider; et, pour le mari, celle de recevoir sa femme et de lui fournir, suivant ses facultés, tout ce qui est nécessaire à son entretien; de là encore la nécessité de l'autorisation pour la femme qui veut contracter ou ester en jugement, nécessité fondée sur l'intérêt commun de la femme et du mari.

Quant aux demandes en nullité du mariage, la règle étant que le mariage appartient au droit public, les nullités dont il peut être affecté sont proposables par toutes parties intéressées, à moins que la loi n'ait restreint l'action en faveur de quelques personnes seulement. La nullité intéresse les époux eux-mêmes à raison de leur état. Elle peut intéresser les parents soit par infraction à leur opposition, soit à raison des droits de successibilité déplacés; enfin, elle peut intéresser le ministère public, parce que les bonnes mœurs et le repos des familles exigent impérieusement que l'on ne viole pas les lois sur le mariage.

Le mariage se dissout par la mort naturelle de l'un des époux, par la mort civile; il se dissolvait autrefois par le divorce.

De la séparation de corps (306-311). — Le divorce n'existait pas en France avant la Révolution. Le Code civil l'avait admis non comme un bien mais comme le remède d'un mal; la loi du 8 mai 1816 l'a aboli et n'a conservé que la séparation de corps qui laisse subsister le lien conjugal que rompait le divorce.

La séparation de corps peut être demandée pour les trois causes déterminées qui pouvaient motiver le divorce : l'adultère, les excès, sévices et injures graves, la condamnation de l'un des époux à une peine infamante.

L'adultère de la femme est toujours pour le mari une juste cause de séparation de corps, mais celui de l'époux, qui n'a pas pour la femme des suites aussi graves, doit être traité avec moins de rigueur, et il n'est pour elle une juste cause de séparation de corps que lorsque le mari a ajouté l'outrage de tenir la concubine dans la maison commune des deux époux.

Les excès, sévices et injures graves sont des points de fait, qui sont soumis à l'appréciation des tribunaux et suivant la condition des parties.

La séparation de corps ne s'obtient qu'après des tentatives de conciliation auprès du président. Son effet principal est de dispenser les époux du devoir de la cohabitation.

La femme peut alors avoir un domicile propre et distinct de celui du mari. Elle reprend l'administration de ses biens dans de certaines limites. On liquide les droits des époux comme si le mariage était dissous.

De la paternité et de la filiation (312-342). — Du mariage découlent la paternité et la filiation, deux corrélatifs exprimant les rapports naturels et légaux unissant les descendants aux ascendants de l'un et de l'autre sexe.

La paternité ne devait pas rester incertaine. C'est par elle que les familles se perpétuent et se distinguent les unes des autres. A défaut de signe évident et infaillible de la paternité emprunté à la nature, et dans la nécessité de l'obtenir pour faire reposer la société sur la division des familles et la succession certaine des individus et des biens, on a eu recours à la présomption qui résulte de la foi promise des deux époux, de leur cohabitation, en un mot, du mariage.

La paternité peut être ou naturelle et civile, ou naturelle seulement, ou civile seulement.

Elle est naturelle et civile à l'égard des enfants nés en légitime mariage.

Elle est pure naturelle à l'égard des enfants illégitimes, dont la naissance n'est pas avouée par la loi.

Elle est pure civile pour les enfants adoptifs.

Le mariage engendre une présomption légale de la paternité du mari. L'article 312 du Code civil porte : « L'enfant conçu pendant le mariage a pour père le mari. » La loi suppose, en effet, d'une part, la cohabitation du mari antérieure non-seulement à la naissance, mais à la

conception de l'enfant; de l'autre, la fidélité de la femme à garder la foi promise. Aussi la règle devient-elle sans application toutes les fois qu'il n'a pu y avoir de cohabitation entre les époux à l'époque de la conception. Elle fléchit devant la preuve manifeste du contraire.

Le mari peut *désavouer* l'enfant dans les deux cas suivants :

1° S'il établit que, pendant le temps qui a couru depuis le 300e jour jusqu'au 180e avant la naissance de l'enfant, il a été, soit par cause d'éloignement, soit par l'effet de quelque accident, dans l'impossibilité physique de cohabiter avec sa femme;

2° Si la femme s'est rendue coupable d'adultère, si elle a caché la naissance de l'enfant, le mari peut alors proposer tous les faits propres à décliner sa paternité.

Mais dans aucune hypothèse, le désaveu de l'enfant conçu pendant le mariage ne peut être basé sur l'allégation par le mari de son impuissance naturelle. Celui qui a osé se marier ne peut se dire inhabile au mariage. Du reste, la morale publique demande également que l'on repousse le scandale et l'incertitude de la preuve.

Lorsque l'enfant naît moins de 180 jours depuis la célébration du mariage, le mari ne peut le désavouer s'il n'est pas viable : il n'y a aucun intérêt pour lui; et l'absence de viabilité peut expliquer l'accouchement avant terme. Mais si l'enfant naît viable, il devient évident que sa conception était antérieure au mariage; le mari peut le désavouer, à moins qu'il n'ait eu connaissance de la grossesse avant le mariage ou qu'il n'ait assisté à l'acte de naissance, chacun de ces faits impliquant de la reconnaissance de la paternité.

L'action du mari doit être exercée dans un délai rigoureux fixé par la loi, l'état des citoyens ne devant pas rester dans l'incertitude.

Sous le rapport de la preuve, la filiation des enfants légitimes s'établit par leurs actes de naissance inscrits sur les registres de l'état civil, ou, à défaut de ce titre, par la possession constante de l'état d'enfant légitime; enfin, à défaut de titre et de possession, par témoins ou par des papiers domestiques.

On distingue les enfants nés hors mariage en *naturels simples*, en *adultérins*, en *incestueux*.

Les enfants naturels simples sont ceux nés de deux personnes qui, à l'époque de la conception de l'enfant, pouvaient s'unir par mariage; les adultérins sont ceux nés d'une personne mariée et d'une autre que son conjoint; les incestueux sont ceux qui sont nés de deux personnes qui ne pouvaient contracter mariage à raison de leur parenté ou de leur alliance.

Il y a cette différence entre les enfants adultérins ou incestueux et les enfants naturels simples, que les premiers ne peuvent jamais être légitimés ni admis à la recherche de la paternité ou de la maternité, ni même reconnus volontairement; ils n'ont droit sur la succession de leurs père et mère qu'à des aliments, et ce droit cesse lorsqu'on leur a fait apprendre un art mécanique ou que déjà, de leur vivant, le père ou la mère leur a assuré ces aliments. Les enfants naturels simples, au contraire, peuvent être légitimés par le mariage subséquent de leurs père et mère, et obtenir par suite tous les droits d'enfants légitimes, lorsqu'il y a eu antérieurement une reconnaissance légale ou que cette reconnaissance a lieu dans l'acte même de célébration.

La reconnaissance des enfants naturels faite valablement, c'est-à-dire dans un acte authentique, comme une déclaration devant notaire ou devant l'officier de l'état civil, confère à la fois à ceux qui en sont l'objet un droit à des aliments et certains droits de succession.

Si, d'une part, la recherche de la paternité est interdite à raison de son incertitude, celle de la maternité, qui est un fait certain, doit être permise. Elle est ouverte aux enfants naturels simples à la charge par eux de présenter un commencement de preuve par écrit rendant vraisemblable la filiation qu'ils réclament.

Adoption (343-370). — L'adoption a été instituée pour consoler les citoyens sans enfants ou qui, en ayant eu, les ont perdus. Elle est un acte solennel, c'est-à-dire qui doit être revêtu du sceau de l'autorité publique, par lequel l'adopté, sans changer de famille, acquiert les droits de filiation civile en regard de l'adoptant.

On distingue trois espèces d'adoptions :

L'adoption gracieuse, qui a les caractères d'une pure libéralité de la part de l'adoptant;

L'adoption rémunératoire, faite par l'adoptant dans le but de témoigner sa reconnaissance à l'adopté qui, par un acte de dévouement, lui a sauvé la vie, soit dans un combat, soit en le retirant des flammes ou des flots;

L'adoption testamentaire, qui est faite par testament de la part du tuteur officieux qui meurt avant la majorité de son pupille, mais après cinq ans révolus depuis le commencement de la tutelle.

L'adoption gracieuse est soumise à différentes conditions : les unes concernent l'adoptant, les autres l'adopté.

L'adoptant doit être âgé de plus de 50 ans, car l'adoption ne doit pas nuire au mariage. Il ne doit avoir, à l'époque de l'adoption, ni enfant, ni descendant légitimes. Nul époux ne peut adopter entre vif qu'avec le consentement de l'autre conjoint. Nul ne peut être adopté par plusieurs si ce n'est par deux époux. L'adopté doit être majeur; il faut qu'il rapporte le consentement de ses père et mère ou du survivant des deux s'il n'a pas encore sa 25e année accomplie, ou qu'il ait requis leurs conseils s'il est majeur de 25 ans. Il faut de plus que l'individu vis-à-vis duquel l'adoption doit avoir lieu ait reçu pendant six ans au moins des secours et des soins non interrompus de la part de l'adoptant.

Les conditions requises pour l'adoption rémunératoire sont moins rigoureuses, car elle tire son principe de la reconnaissance de l'adoptant, et la loi n'a pas dû en gêner les effets. L'adoption testamentaire est également soumise à des conditions moins nombreuses que l'adoption ordinaire.

Les formes de l'adoption varient suivant qu'il s'agit de l'une ou de l'autre.

Les principaux effets de l'adoption sont de conférer le nom de l'adoptant à l'adopté, en l'ajoutant au nom propre de ce dernier;

De produire divers empêchements de mariage;

D'opérer entre l'adoptant et l'adopté une obligation mutuelle de se fournir des aliments, dans les mêmes cas où cette obligation a lieu entre les père et mère et leurs enfants naturels et légitimes;

De donner à l'adopté, sur la succession de l'adoptant, les mêmes droits que l'enfant né en mariage, et cela même quand il y aurait des enfants de cette dernière qualité survenus depuis l'adoption; mais sans, d'une part, transférer à l'adopté aucuns droits de successibilité sur les biens des parents de l'adoptant, et, de l'autre, sans perdre ses droits de succession dans la famille naturelle.

La 3e espèce d'adoption, c'est-à-dire l'adoption testamentaire, est préparée par la tutelle officieuse qui est un contrat de bienfaisance par lequel celui qui s'en charge administre gratuitement la personne et les biens du pupille, et s'oblige en outre de l'élever à ses frais et de le mettre en état de gagner sa vie.

Puissance paternelle (371-387). — « La puissance paternelle est, suivant l'orateur du gouvernement, M. Réal, un droit fondé sur la nature et confirmé par la loi qui donne aux père et mère, pendant un temps limité et sous certaines conditions, la surveillance de la personne, l'administration et la jouissance des biens de leurs enfants. »

Le titre de la puissance paternelle établit les lois qui doivent maintenir l'ordre dans la famille, prescrit les principaux devoirs, reconnaît les droits principaux qui obligent et qui lient plus étroitement entre eux les membres de toutes ces petites sociétés naturelles dont l'agrégation civile forme la grande famille.

Il y a trois choses à considérer : la subordination des enfants à la magistrature paternelle, qui est celle qui les a toutes précédés, le pouvoir coërcitif du père, l'usufruit légal des père et mère.

La subordination des enfants est dans la nature ; à tout âge ils doivent honneur et respect à leurs père et mère, qui, de leur côté, leur doivent des aliments. Ils ne peuvent, tant qu'ils sont mineurs, quitter la maison paternelle sans la permission du père ou de la mère survivante, excepté dans le cas d'enrôlement volontaire, pour lequel l'enfant peut, à 18 ans révolus, quitter la maison paternelle contre le gré de ses parents.

Le pouvoir coërcitif s'exerce lorsqu'un enfant, étant en puissance de ses père et mère, leur a donné par sa conduite des sujets graves de mécontentement. Dans ce cas, la magistrature dont ils sont revêtus est armée d'un droit de correction par voie de détention dont l'usage et l'étendue se règlent proportionnellement à l'âge et à l'état de l'enfant et avec l'intervention de l'autorité judiciaire.

Les père et mère légitimes ont l'usufruit des biens appartenant à leurs enfants jusqu'à-ce que ceux-ci aient atteint l'âge de 18 ans accomplis. Ce droit d'usufruit légal n'appartient qu'au mari pendant le mariage; la mère lui succède lorsque le mari prédécède. Il embrasse généralement tous les biens des enfants et cesse notamment lorsque l'enfant a atteint l'âge de 18 ans accomplis et par l'émancipation qui aurait lieu avant l'âge de 18 ans.

De la minorité, de la tutelle et de l'émancipation (388-487). — Dans l'état de minorité, l'enfant a besoin de défense et de protection. A défaut des protecteurs que lui donnent la nature et la loi, le père et la mère, il est assisté par une magistrature destinée à les suppléer, la tutelle.

La tutelle est le pouvoir donné par la loi à un citoyen pour défendre celui à qui la faiblesse de son âge ne permet pas de se defendre lui-même.

Elle est en même temps une charge publique et une charge de famille. Le Code en reconnaît quatre espèces : la tutelle naturelle des père et mère, la tutelle déférée par le père ou la mère, la tutelle légitime des ascendants et la tutelle dative déférée par le conseil de famille.

Il ne faut pas confondre la tutelle naturelle avec la puissance paternelle, qui entraîne pour le père l'administration des biens de ses enfants mineurs pendant le mariage. Ce n'est qu'après la mort de l'un des père et mère que commence la tutelle proprement dite et que le survivant est tuteur de droit. Il y a seulement cette différence entre le père et la mère, que cette dernière peut refuser la tutelle, tandis que le père ne le peut pas ; de plus, la tutelle de la mère peut être limitée par l'adjonction d'un conseil spécial, ce qui n'a jamais lieu pour la tutelle du père.

Le survivant du père et mère a le droit de choisir à ses enfants un tuteur parent ou même étranger à la famille. Bien que cette tutelle soit souvent appelée testamentaire, elle peut être déférée non-seulement par testament, mais aussi par acte passé devant le juge de paix assisté de son greffier et par acte devant notaire dans les formes ordinaires.

Lorsqu'il n'y a ni père, ni mère, ni tuteur choisi par le survivant d'entre eux, la tutelle appartient de droit à l'aïeul paternel des mineurs ; à défaut de celui-ci, à l'aïeul maternel, et ainsi, en remontant, de manière que l'ascendant paternel soit toujours préféré à l'ascendant maternel du même degré. Cette tutelle est appelée *légitime*, et n'est déférée de plein droit qu'aux ascendants mâles.

A défaut des trois premières tutelles, on a recours à la tutelle dative, qui est déférée par les parents assemblés en conseil de famille et pris par le juge de paix, membre né et président du conseil de famille, parmi les parents ou alliés du mineur résidant même accidentellement dans le lieu ou à la distance de deux myriamètres du lieu où le conseil de famille doit se réunir, et pris pour moitié dans la ligne paternelle, et pour l'autre moitié dans la ligne maternelle, suivant la proximité de parenté et d'alliance.

Les objets dont s'occupe le conseil de famille sont très-nombreux : indépendamment de la nomination des tuteurs, curateurs et du subrogé-tuteur, qui doit être institué dans toute tutelle pour surveiller et contrôler l'administration du tuteur et le remplacer dans le cas où ses intérêts sont en opposition avec ceux du pupille, le conseil de famille a des attributions multiples et étendues que le Code a précisées.

Pour ce qui concerne les tuteurs, le Code civil s'étend longuement sur les causes de dispenses qui permettent aux personnes appelées de refuser la tutelle, sur les causes d'incapacité, sur les motifs d'exclusion ou de destitution, enfin sur leur administration, qui s'étend à la personne et aux biens du pupille.

Relativement à la personne du pupille, l'administration du tuteur se réduit ordinairement aux trois points suivants :

Prendre soin de la personne du mineur, c'est-à-dire pourvoir à son entretien et à son éducation ;

Provoquer au besoin l'exercice du droit de correction ;

Représenter le pupille dans les actes de la vie civile.

Relativement aux biens du mineur, les actes du tuteur peuvent être divisés, suivant leur importance, en trois classes :

Dans les uns le tuteur agit seul ;

Dans les autres il a besoin de l'autorisation du conseil de famille ;

Enfin pour d'autres il lui faut de plus l'homologation des tribunaux.

Toute tutelle entraîne une reddition de compte même pour le père et la mère.

La tutelle finit soit par l'excuse ou la destitution du tuteur, soit par la mort naturelle ou civile du tuteur ou du pupille, soit par l'expiration du temps fixé par le survivant des père et mère ayant nommé un tuteur à ses enfants ou par l'avénement de la condition qu'il a prévue, soit par la majorité dont il va être ci-après parlé, soit par l'émancipation, que l'on définit: un acte par lequel un mineur sort de la tutelle, est dégagé de la puissance paternelle et acquiert avant sa majorité le droit de se gouverner lui-même, ainsi que d'administrer ses biens.

L'émancipation est tacite ou expresse : tacite quand elle s'opère de plein droit par le mariage ; expresse lorsqu'elle s'opère par la volonté déclarée du père, de la mère ou du conseil de famille.

Majorité, interdiction, conseil judiciaire (488-515). — L'âge auquel cesse la minorité varie suivant les temps et les pays. Dans l'ancien droit français, la majorité était fixée pour les garçons à 14 ans, et pour les filles à 12 ans. Mais à l'époque de la rédaction des coutumes et sous l'influence des principes de la loi romaine, la majorité fut reportée à 25 ans. Elle est fixée actuellement à 21 ans pour les différents actes de la vie civile, excepté pour le mariage.

A 21 ans accomplis les personnes des deux sexes sont majeures. L'homme est émancipé de la tutelle et de la puissance paternelle. La loi le met en pleine et libre jouissance de ses droits.

Le majeur est présumé doué de l'intelligence nécessaire aux transactions sociales auxquelles il est appelé à prendre part, et ce n'est que par exception et dans des cas rares que la loi accorde aux majeurs la faculté de se faire relever de leurs engagements, comme lorsqu'ils ont été surpris par violence et menace, lorsqu'il y a eu erreur sur la substance de la chose ou sur la personne en considération de laquelle on a voulu contracter, lorsqu'il y a eu dol, ou lorsqu'il y a eu lésion de plus de 7/12 dans le prix de la vente d'un immeuble, ou de plus du 1/4 en matière de partage.

De même encore, si le majeur est privé de ses facultés intellectuelles, il y a lieu à l'interdiction contre lui, interdiction qui résulte d'un jugement rendu par le tribunal civil compétent, déclarant un individu incapable des actes de la vie civile et le privant de l'administration de sa personne et de ses biens. Les causes d'interdiction sont : l'état habituel d'imbécillité, de démence, ou de fureur. Elle peut être demandée par tout parent, par l'époux, par le procureur du roi.

L'interdiction a pour effet d'assimiler, en général, l'interdit au mineur pour sa personne et pour ses biens; de le priver de ses droits politiques; de le constituer en tutelle en remettant ses actions civiles aux mains d'un tuteur datif, dont la nomination et l'administration sont régies par les mêmes règles que celles du tuteur du mineur. La femme peut être nommée tutrice de son mari interdit.

Le tuteur de l'interdit n'est pas toujours l'administrateur immédiat de sa personne; car, si l'interdiction a eu lieu pour cause de fureur, il y a lieu de prendre des mesures de sûreté. Pour les biens, le tuteur doit employer les revenus qui en proviennent à adoucir le sort de l'interdit et à accélérer sa guérison, selon les caractères de sa maladie et l'état de sa fortune.

L'interdiction cesse avec la cause qui l'a motivée; mais la guérison de l'interdit doit être constatée suivant les formes suivies pour arriver à la sentence d'interdiction, et il faut que la main-levée de l'interdiction soit prononcée par jugement.

Lorsqu'il y a prodigalité ou si, sur une demande en interdiction, le tribunal, tout en la repoussant, trouve dans les circonstances des motifs d'inquiétude ; il peut alors nommer un conseil au prodigue ou à la personne dont l'interdiction est demandée.

Le conseil judiciaire est un curateur sans l'assistance duquel celui qui l'a reçu ne peut ni plaider en matière civile, ni transiger, ni emprunter, ni recevoir un capital mobilier et en donner décharge, ni aliéner ou hypothéquer ses biens.

La personne pourvue d'un conseil judiciaire est dans une position intermédiaire entre l'interdiction et l'entière jouissance qu'a le majeur de tous ses droits. Il n'est pas frappé de l'incapacité de l'interdit et ne jouit pas de toutes les facultés de l'autre.

DES BIENS.

DES BIENS ET DES DIFFÉRENTES MODIFICATIONS DE LA PROPRIÉTÉ.

A côté de l'homme, se trouvent placées par la main de la Providence les choses et les biens sur lesquelles il étend son domaine et manifeste sa puissance.

De la distinction des biens (516-543). — Dans le langage du droit, on comprend sous le mot *chose* tout ce qui peut devenir l'objet d'un droit ou d'une obligation, tout ce qui peut appartenir à quelqu'un, tout ce qu'on peut posséder, tout ce dont l'homme peut retirer quelque avantage ou quelque agrément, quoiqu'il ne les possède pas et qu'elles ne soient pas dans son patrimoine, comme l'air, la mer, les animaux sauvages qui ne sont possédés par personne. Les *biens*, au contraire, désignent les choses que nous possédons et qui sont dans notre patrimoine, comme un cheval, une maison, un champ, etc. Enfin les choses sont tout ce que l'on peut posséder; les biens, tout ce que l'on possède.

Les biens sont corporels ou incorporels : les premiers, qui sont appréciables aux sens, ceux qu'on peut voir et toucher, comme un bloc de marbre, une épée, un livre; les seconds, qui ne frappent pas les sens parce qu'ils n'ont pas de corps, qui ne sont saisissables que par l'entendement, comme tous ceux ne consistant que dans un droit, comme un droit d'usufruit, un droit de succession, et, comme il ne faut pas confondre le droit dont l'essence ne consiste que dans la faculté légale de revendiquer, de posséder et de se servir, avec la chose qui en est l'objet, le bien demeure incorporel, quoique la chose sur laquelle il porte soit corporelle.

Les choses corporelles sont biens meubles et immeubles : les uns, qui peuvent se transporter d'un lieu à l'autre soit par leur force propre, comme les êtres animés, soit par le moyen d'une force étrangère, comme les choses inanimées; les autres, qui ne peuvent se transporter sans être détériorés, tels que des maisons, des fonds de terre, etc.

Les choses incorporelles ne sont en elles-mêmes ni meubles ni immeubles; seulement la loi leur a attribué l'une ou l'autre de ces qualités, suivant la nature de la chose corporelle qu'elles ont pour objet.

Si on considère les biens dans leur rapport avec ceux qui les possèdent, on les distingue en choses communes qui n'appartiennent à personne, mais dont l'usage est commun à tous, comme l'air, les poissons, les animaux sauvages, et, en choses susceptibles d'une propriété publique, comme celle de l'Etat, des communes, etc., ou privée.

Les biens doivent être considérés sous deux rapports principaux : ou sous celui de la propriété, de sa nature et de ses modifications; ou relativement aux différentes manières de l'acquérir et de la transmettre.

De la propriété (544-577). — La propriété est la base fondamentale de toutes les sociétés humaines; c'est elle qui vivifie, étend, agrandit notre propre existence.

Son origine se perd dans la nuit des temps, et les conjectures que l'on peut présenter à ce sujet sont plus ou moins vraisemblables.

Dans notre organisation politique actuelle, et depuis la suppression des droits féodaux, il ne peut exister sur les biens aucune autre espèce de droits que les suivants :

Ou l'on a une propriété pleine et entière qui renferme également et le droit de jouir et le droit de disposer;

Ou l'on n'a qu'un simple droit de jouissance sans pouvoir disposer du fond ;

Ou, enfin, on n'a que des services fonciers à prétendre sur la propriété d'un tiers, services qui ne peuvent être établis que pour l'usage et l'utilité d'un héritage, services qui n'entraînent aucun assujettissement à la personne.

Le propriétaire d'une chose a le droit d'en user comme il le juge à propos; qu'il la conserve ou qu'il la détruise, qu'il la garde ou qu'il la donne, il en est le maître absolu. Sans doute sa liberté peut en certains cas être limitée par des lois ou règlements; mais cette limitation n'a lieu que lorsqu'elle est commandée par un intérêt plus puissant : elle n'est établie que pour le bien général, auquel l'intérêt particulier doit toujours céder. C'est ce qui explique et justifie la défense de défricher, la défense de faire sur son propre terrain des constructions qui obstrueraient la voie publique, la défense de vendre certaines denrées ou certains aliments, toutes prescrites dans un intérêt général et en faveur duquel chacun est présumé avoir consenti d'avance à ces diverses prohibitions.

Enfin, lorsque l'utilité publique exige qu'une propriété soit cédée, celui à qui cette propriété appartient ne peut s'y refuser, mais à la charge d'être indemnisé avant désaisissement.

Les trois points fondamentaux de la propriété sont : la jouissance, c'est-à-dire les actes qui ont pour but de retirer de la chose le profit, l'utilité ou l'agrément qu'elle comporte; l'exclusion, c'est-à-dire tous les actes ayant pour but d'interdire aux autres l'usage de la chose, à la revendiquer; la disposition, c'est-à-dire la faculté de dénaturer la chose, d'en changer la forme, la substance, de l'absorber ou de l'aliéner en tout ou partie, indéfiniment ou pour un certain temps.

On distingue la propriété parfaite et la propriété imparfaite. La propriété est parfaite quand aucun des droits que renferme la propriété n'a été détaché. La propriété est imparfaite lorsque quelques-uns de ces droits ont été détachés. Les manières les plus ordinaires de démembrer la propriété sont : l'hypothèque, les servitudes personnelles et les servitudes réelles.

La propriété d'une chose soit mobilière, soit immobilière, donne droit à tout ce qui s'y unit accessoirement, soit naturellement comme le croît des animaux, les fruits des arbres, les alluvions, les atterrissements, soit artificiellement comme l'écriture déposée sur un papier, la construction faite sur le terrain d'autrui.

Relativement aux héritages contigus, la propriété a des limites particulières qui résultent : 1° du droit ou de l'obligation de se clore; 2° du bornage; 3° de la mitoyenneté.

La propriété se perd de différentes manières; on s'accorde à les ranger sous les rubriques suivantes :

1° Le fait immédiat du propriétaire, soit qu'il transfère la chose à un autre, soit qu'il en abandonne la possession;

2° La suite du fait du propriétaire lorsqu'il a des fautes à réparer ou des engagements à remplir;

3° La disposition de la loi, mais sous la condition d'une juste et préalable indemnité;

4° L'invasion de l'ennemi ou tout autre accident de force majeure;

5° Enfin, dans certains cas, la perte de la possession.

De l'usufruit, de l'usage et de l'habitation (578-636). — Les modifications au droit de jouissance et au droit d'exclusion, qui font partie du droit de propriété, sont appelées en droit des servitudes qui peuvent se définir, un droit réel établi sur la chose d'autrui et en vertu duquel le propriétaire est obligé de souffrir ou de ne pas faire certains actes pour l'utilité ou l'agrément d'une personne ou d'un héritage voisin.

Les servitudes sont établies par la loi ou par le fait de l'homme; elles se rangent en deux classes principales : les servitudes personnelles et les servitudes réelles ou services fonciers.

Une servitude est dite personnelle lorsqu'elle est établie en faveur d'un individu et attachée à sa personne sans transmission à ses successeurs; tel l'usufruit qui est personnel à l'usufruitier et s'éteint avec lui. Il n'y a plus que trois servitudes personnelles : l'usufruit, l'usage et l'habitation. Mais, dans aucun cas, il ne s'agit, comme autrefois, de ces prééminences d'un fonds sur l'autre qui prirent naissance dans le régime aboli des fiefs. Il ne s'agit pas non plus de services imposés à la personne et en faveur d'une personne, mais seulement à un fonds et pour un fonds.

L'usufruit est le droit de jouir à titre de servitude personnelle des choses dont un autre a la propriété comme le propriétaire lui-même, mais à la charge d'en conserver la substance.

Le droit d'usufruit s'étend sur tous les fruits naturels et industriels de la chose et sur les fruits civils. Il entraîne pour l'usufruitier, comme conséquence de son droit, certaines obligations dont les unes sont antérieures et les autres postérieures à l'entrée en jouissance.

L'usufruitier doit, avant d'entrer en jouissance et pour garantir les droits du propriétaire : 1° faire dresser, en sa présence ou lui dûment appelé, un inventaire des meubles et un état des immeubles soumis à l'usufruit; 2° donner caution de jouir en bon père de famille, à moins qu'il n'en ait été dispensé par l'acte constitutif d'usufruit, comme cela, du reste, a lieu de plein droit à l'égard des père et mère jouissant de l'usufruit légal des biens de leurs enfants et des vendeurs ou donateurs sous réserve d'usufruit.

Pendant la durée de l'usufruit, l'usufruitier est tenu du payement des contributions, de celui des réparations, et, s'il a été constitué sur tous les biens d'une personne ou sur une quotité de ces biens, comme la moitié, le tiers, etc., les fruits supportent la totalité ou une part proportionnelle des intérêts des dettes laissées par cette personne, ce qui n'a pas lieu lorsque l'usufruit porte sur des objets déterminés.

L'usufruit ne peut durer indéfiniment, autrement il paralyserait le droit de propriété. Il s'éteint dans certains cas prévus par la loi, et notamment par la mort naturelle ou la mort civile de l'usufruitier. Il ne dure que trente ans s'il a été établi au profit d'une communauté.

Le droit d'usage *personnel*, qu'il ne faut pas confondre avec le droit d'usage dans les forêts, consiste dans la faculté qui est acquise à quelqu'un de se servir de la chose d'autrui à la charge d'en conserver la substance ou de prendre sur les fruits d'un fonds appartenant à un autre, ce qui est nécessaire aux besoins de l'usage et à ceux de sa famille. Tandis que l'usufruitier a droit à la totalité des fruits, l'usager ne peut exiger au delà de ce qui est nécessaire à ses besoins et à ceux de sa famille.

Le droit d'habitation consiste dans la faculté accordée à une personne de jouir par elle-même et avec sa famille de tout ou de partie d'une maison appartenant à autrui.

Des servitudes ou services fonciers (637-710). — La servitude réelle ou service foncier est une charge imposée sur un héritage pour l'usage et l'utilité d'un héritage appartenant à un autre propriétaire. On appelle fonds dominant celui à qui la servitude est due, et fonds servant celui qui la doit, mais sans que ces qualifications entraînent aucune prééminence d'un fonds sur l'autre.

Il y a, comme on vient de le dire, des servitudes établies par la loi et d'autres établies par la volonté de l'homme : les premières ont en vue l'intérêt général de l'Etat, et les secondes seulement l'intérêt des propriétés voisines.

Les servitudes établies dans l'intérêt de l'Etat sont notamment celles relatives aux constructions à élever dans le voisinage des forêts soumises au régime forestier; celles relatives aux travaux de la navigation et des routes d'après laquelle les propriétaires sont tenus de laisser prendre dans leurs propriétés non closes le sable et les pierres nécessaires à ces travaux, sauf indemnité; celles relatives au marchepied ou chemin de halage que doivent laisser libres les riverains des rivières navigables ou flottables; celles relatives aux places de guerre et postes militaires qui interdisent certains travaux dans leur voisinage.

Les servitudes établies dans l'intérêt des propriétés voisines sont principalement relatives à l'écoulement et à l'usage des eaux, à l'acquisition de la mitoyenneté, au bornage et à la clôture forcée; aux distances à observer pour les plantations, pour les constructions et pour les rues; aux passages en cas d'enclave, enfin au parcours et à la vaine pâture.

Les servitudes établies par la volonté de l'homme se divisent en continues et discontinues, apparentes et non apparentes.

On appelle servitude *continue* celle dont l'usage est ou

peut être continuel sans que le fait actuel de l'homme soit nécessaire ; telles les conduites d'eau, les vues, etc. La servitude *discontinue* a besoin, pour son exercice, du fait actuel de l'homme ; tels les droits de passage, de pacage, etc.

La servitude *apparente* s'annonce par des ouvrages extérieurs, comme une fenêtre, un aqueduc, etc. La servitude *non apparente* n'a pas de signe extérieur de son existence, comme la prohibition de bâtir au delà d'une certaine hauteur. La servitude continue et apparente peut seule s'acquérir par une possession de trente ans. Pour toutes les autres, il faut un titre.

La destination du père de famille établit aussi les servitudes continues et apparentes. Elle existe lorsqu'on établit que deux fonds actuellement divisés ont appartenu au même propriétaire et que c'est lui qui les a mis dans l'état qui a engendré la servitude.

DE LA PROPRIÉTÉ.

DES DIFFÉRENTES MANIÈRES DONT ON ACQUIERT LA PROPRIÉTÉ.

Après s'être occupé des personnes eu égard à leur état civil et abstraction faite des biens qu'elles possèdent, de la propriété et des modifications dont elle est susceptible, le Code traite les différents modes d'acquisition de la propriété soit *originaires* ou *dérivés*.

On appelle *originaires* ceux qui font acquérir une propriété n'appartenant à personne, et *dérivés* ceux qui transmettent une propriété préexistante d'une personne à une autre.

Les modes originaires sont : l'occupation, les épaves, le trésor.

Les modes dérivés d'acquérir la propriété sont à titre universel, comme lorsqu'on est appelé à prendre l'universalité ou une quote-part dans l'universalité des droits d'une personne ; à titre particulier, comme lorsqu'on acquiert une ou plusieurs choses déterminées.

Sous un autre point de vue, la transmission des biens a encore lieu de deux manières : à titre gratuit ou à titre onéreux : à titre gratuit, par succession, par donation entre-vifs ou par testament ; à titre onéreux, par vente, échange, etc....

Des successions (718-892). — Les sociétés se perpétuent sous le rapport des personnes par le mariage. On a dû, pour les biens, instituer un moyen de les transmettre de la génération qui s'éteint à la génération qui survit. Cette transmission est le fait immédiat de l'homme ou celui de l'État, qui, d'après la présomption de ses affections naturelles et légitimes, règle l'ordre de sa succession, c'est-à-dire la transmission des biens et des charges d'une personne morte naturellement ou civilement, à une ou plusieurs autres personnes qui sont dites ses héritiers.

On entend encore par le mot *succession* la chose même transmise aux héritiers, c'est-à-dire le patrimoine du défunt, ses biens et ses charges indépendamment de toute idée de transmission. Dans ce dernier cas, *succession* est synonyme des mots *hoirie*, *hérédité*.

L'héritier est un autre nous-même qui nous représente dans la société. Il y jouit de nos biens ; il y remplit nos obligations. Ce remplacement s'opère de deux manières : ou par la force de la loi qui nous donne un successeur, ou par la volonté de l'homme qui dirige lui-même la personne qui doit le remplacer.

Les parents légitimes du défunt ne sont pas tous appelés conjointement et indistinctement à sa succession. Ils se divisent en trois classes principales : la ligne des descendants, la ligne des ascendants et la ligne des collatéraux. Le législateur a dû avant tout se pénétrer des affections naturelles et légitimes de l'homme, lorsqu'il a tracé les divers ordres de succession. Les enfants héritent de leur père ; puis, si les enfants prédécèdent, le père succède aux enfants ; en troisième ligne viennent les collatéraux les plus proches, à la condition pour tous de n'être ni *incapables*, ni *indignes*. La succession n'est dévolue aux héritiers du deuxième ordre qu'autant qu'il n'existe pas d'héritiers du premier ordre, et ainsi de suite. Dans chaque ordre le parent le plus proche exclut le plus éloigné.

Après les successions légitimes, c'est-à-dire celles qui sont déférées aux personnes unies au défunt par une parenté résultant du mariage, la loi place les successions irrégulières, c'est-à-dire celles déférées soit à des personnes qui n'étaient unies au défunt que par une parenté naturelle résultant d'une filiation hors mariage, soit au conjoint survivant, soit à l'État. Ces diverses classes diffèrent les unes des autres en ce que les *héritiers légitimes* sont saisis de plein droit des biens, droits et actions du défunt, tandis que les *successeurs irréguliers* sont tenus de demander la délivrance de leurs droits aux héritiers réguliers ou, à leur défaut, de se faire envoyer en possession.

Des donations entre-vifs et des testaments (893-1100). — La loi n'admet plus que deux modes de disposer à titre gratuit de tout ou de partie de son patrimoine : la donation entre-vifs et le testament. Le choix est libre à chacun selon qu'il a l'intention de faire une disposition irrévocable ou révocable suivant sa volonté.

La donation entre-vifs est un contrat solennel par lequel le donateur se dépouille gratuitement, actuellement et irrévocablement de la propriété d'objets qui lui appartiennent, en faveur du donataire qui accepte la disposition.

Le testament, au contraire, est un acte de déclaration de dernière volonté toujours révocable, revêtu de certaines solennités, par lequel le testateur dispose, pour le temps où il ne sera plus, en faveur d'une ou de plusieurs personnes, de partie ou totalité de ses biens.

Toute disposition, à titre gratuit, exige la capacité morale et physique d'avoir une volonté, et de la manifester de la part de celui qui dispose. Ainsi, sont incapables de faire une donation ou un testament, tous ceux qui ne sont pas sains d'esprit et ceux qui, par une cause quelconque, par suite d'ivresse ou de maladie, par exemple, sont momentanément privés de l'usage de leurs facultés morales. La loi déclare aussi incapables de disposer à titre gratuit, les morts civilement, les mineurs jusqu'à 16 ans accomplis, les femmes mariées, les individus en état d'interdiction légale par suite d'une condamnation à une peine afflictive et infamante ; les contumaces, pendant la durée de la contumace, excepté par testament ; les individus pourvus d'un conseil judiciaire pour faiblesse d'esprit et prodigalité, sauf les trois dernières classes.

Pour pouvoir recevoir par donation entre-vifs, ou par testament, il suffit d'être conçu au moment de la rédaction de l'acte renfermant la donation ou l'époque du décès du testateur ; ainsi toute personne physique ou morale jouit, à moins de dispositions contraires de la loi, de la capacité de recevoir par donation entre-vifs, ou par testament, de la part de quelque personne que ce soit. Les incapacités établies par le Code civil ne peuvent être étendues par analogie ; les personnes incapables de recevoir directement ou indirectement, ou par personnes interposées, par donation entre-vifs ou par testament, sont principalement les morts civilement, sauf pour aliments ; les tuteurs, tant que les comptes de gestion n'ont pas été rendus et apurés, sauf une exception en faveur des ascendants ; les médecins, les chirurgiens et pharmaciens, si les dispositions ont été faites par la personne qu'ils ont traitée pendant le cours de sa dernière maladie, sauf des exceptions à titre rémunératoire et pour les médecins, à titre universel, s'ils sont parents ; les ministres des cultes qui ont administré des secours spirituels à un malade pen-

dant sa dernière maladie. Les enfants naturels ne peuvent rien recevoir au delà de ce qui leur est accordé par la loi ; les enfants adultérins et incestueux ne peuvent recevoir que des aliments.

La validité de la donation exige le concours du consentement des parties : de la part du donateur, la volonté de se dépouiller actuellement et irrévocablement de l'objet formant la matière de la donation ; de la part du donataire, la volonté de recevoir cet objet, de faire acte d'acceptation actuelle ou ultérieure.

L'acceptation peut en général être faite par toute personne capable de recevoir par donation entre-vifs. Il y a exception pour les femmes mariées, les mineurs émancipés et non émancipés, pour les sourds-muets, pour les personnes morales. Dans ces différents cas, l'acceptation est faite par les conseils ou représentants des personnes.

Les dispositions testamentaires, pour être valides, doivent contenir l'expression d'une volonté libre de la part du testateur, d'une volonté non viciée par l'erreur ou par l'effet de manœuvres frauduleuses ou de violences pratiquées sur le testateur. Il faut aussi que l'on puisse discerner quelle est la personne que le testateur a entendu gratifier et quel est l'objet qu'il a voulu léguer, bien que des périphrases et des indications générales puissent suffire à la validité de la désignation du légataire ou de l'objet légué.

Le testament fait en France par un Français ne peut être fait que dans l'une des formes admises par la loi française.

On distingue les testaments en testaments ordinaires et testaments privilégiés. Les testaments ordinaires sont ceux par lesquels toute personne capable est autorisée à disposer de ses biens quels que soient les circonstances dans lesquelles elle se trouve. Les testaments privilégiés sont ceux qui ne peuvent être faits que par certaines personnes et dans certaines circonstances particulières : tels le testament militaire, le testament fait en temps de peste et le testament fait sur mer. Ils ne diffèrent des testaments ordinaires que par la forme et produisent du reste les mêmes effets et impliquent les mêmes conditions de capacité.

Les formes ordinaires de tester, c'est-à-dire l'ensemble des formalités prescrites par la loi pour la validité des déclarations de dernière volonté admises par le Code civil, sont au nombre de trois : le testament olographe, le testament par acte public et le testament mystique.

Toute personne capable de disposer par acte de dernière volonté, est libre de tester suivant l'une ou l'autre des formes ordinaires des testaments.

Le testament olographe doit être écrit en entier, daté et signé de la main du testateur. L'absence de l'une ou de l'autre de ces formalités entraîne la nullité du testament.

Le testament par acte public est celui qui est reçu par deux notaires, en présence de deux témoins, ou par un notaire, en présence de quatre témoins. Il doit à peine de nullité être daté, contenir la mention du jour où il a été fait, les noms et demeure des témoins, la mention de la signature du testament par le testateur et les témoins. D'autres règles sont relatives aux renvois et apostilles, aux mots surchargés, interlignés ou ajoutés, à la dictée des actes, à leur écriture, etc.

Pour le testament mystique, le testateur peut ou écrire lui-même ses dispositions de dernière volonté, ou les faire écrire par telle personne qu'il juge convenable à la charge de signer. Ainsi il peut les faire écrire par le notaire qu'il doit charger de la rédaction de l'acte de suscription, par l'une des personnes qui figureront comme témoins et même par l'un des légataires.

Le droit de disposer à titre gratuit embrasse en règle générale l'ensemble des biens composant actuellement le patrimoine du disposant, ou qui s'y trouveront au moment de son décès. Il arrive cependant que dans certains cas, surtout à raison de la parenté, la loi limite la faculté de disposer. La portion de biens dont le testateur peut disposer s'appelle quotité disponible, et la partie dont il ne peut disposer quotité indisponible. Si la prohibition de disposer d'une partie des biens est établie en faveur de certaines personnes spécialement désignées, et pour assurer leur droit de succession *ab intestat*, la quotité indisponible prend alors le nom spécial de réserve.

Les donations entre-vifs ne peuvent, en général, avoir pour objet que des biens présents. Le donateur peut y attacher telle condition qu'il juge convenable, pourvu qu'elle soit possible et licite.

On donne le nom de *legs* à toute disposition testamentaire relative aux biens du disposant, soit qu'elle ait pour objet l'universalité ou une quote-part de l'universalité de ces biens, soit qu'elle ne porte que sur des biens spécialement désignés.

Les legs sont, relativement à leur étendue, ou legs universels, ou legs à titre universel, ou legs à titre particulier.

Par le legs universel le testateur donne à une ou plusieurs personnes l'universalité des biens qu'il laissera à son décès.

Par le legs à titre universel le testateur lègue, soit une quote-part de tous ses biens ou de la quotité disponible, soit l'universalité de ses immeubles ou de son mobilier, soit une quotité fixe de l'universalité de ses immeubles ou de son mobilier.

Par le legs particulier, ou à titre particulier, le testateur lègue des objets déterminés, comme une maison, un domaine, quelle que soit du reste la valeur de l'objet légué, comparée à celle des autres biens de la succession.

Des contrats ou des obligations conventionnelles en général (1101-1369). — Il importe de considérer dans la matière des obligations, leur définition, les conditions requises pour leur validité, leurs différentes espèces et leur modalité, leurs effets, la manière dont elles s'éteignent, enfin celle dont elles se prouvent, soit dans leur principe, soit dans leur payement.

Le contrat est une convention par laquelle une ou plusieurs personnes s'engagent envers une ou plusieurs autres, à donner, à faire ou à ne pas faire quelque chose. Le Code civil distingue les contrats synallagmatiques, unilatéraux, commutatifs, aléatoires, de bienfaisance et à titre onéreux. Le contrat est synallagmatique ou bilatéral lorsque les contractants s'obligent réciproquement les uns envers les autres. Il est unilatéral lorsqu'une ou plusieurs personnes sont obligées envers une ou plusieurs autres. Il est commutatif lorsque chacune des parties s'engage à donner ou à faire une chose qui est regardée comme l'équivalent de ce qu'on lui donne ou de ce qu'on fait pour elle. Il est aléatoire quand l'équivalent consiste dans la chance de gain ou de perte pour chacune des parties d'après un événement incertain. Il est de bienfaisance lorsque l'une des parties procure à l'autre un avantage purement gratuit. Il est à titre onéreux lorsque chaque partie est assujettie à donner ou à faire quelque chose.

Les conditions essentielles à la validité des conventions sont au nombre de quatre :

1° Le consentement de la partie qui s'oblige. Il n'est valable que lorsqu'il n'est pas entaché d'erreur, ou bien extorqué par violence ou surpris par dol. La lésion ne vicie certains contrats que dans des cas et sous certaines conditions déterminés.

2° La capacité des parties contractantes. Les mineurs, les interdits, les femmes mariées sont en général, et par eux-mêmes, incapables de contracter.

3° Un objet déterminé formant la matière du contrat.

4° Une cause licite, c'est-à-dire non prohibée par la loi, ni contraire à l'ordre public ou aux bonnes mœurs.

Les obligations produisent différents effets suivant leur nature.

Ainsi l'obligation de donner emporte celle de livrer la chose ou de la conserver jusqu'à la livraison, et la propriété est, en général, transportée sur la tête du créancier, sans qu'il soit besoin d'aucune tradition ou formalité. L'obligation de faire ou de ne pas faire, se résout en dommages-intérêts s'il y a inexécution de la part du débiteur, et le créancier peut toujours se faire autoriser à faire exécuter ce que le débiteur devait faire, ou à faire détruire ce qui a été fait indûment, le tout aux frais de ce dernier.

Il y a diverses espèces d'obligations; elles sont pures et simples ou conditionnelles. On distingue encore l'obligation à terme, l'obligation alternative, l'obligation solidaire, l'obligation indivisible, l'obligation avec clause pénale.

Les obligations s'éteignent de différentes manières.

Elles s'éteignent par le payement, qui est l'exécution de l'obligation du débiteur;

Par la novation qui s'opère, soit entre les mêmes parties, par la substitution d'une nouvelle dette à l'ancienne, laquelle est éteinte, soit par la substitution d'un nouveau créancier ou bien d'un nouveau débiteur à l'ancien;

Par la remise, qui est l'abandon de la dette consenti au débiteur par le créancier;

Par la compensation;

Par la confusion qui s'opère lorsque le débiteur devient héritier du créancier ou réciproquement. Si l'hérédité ne passe au créancier ou au débiteur que pour partie, la confusion n'a lieu que jusqu'à concurrence de cette portion;

Par la perte de la chose due lorsque cette chose est certaine et déterminée. Le débiteur est libéré si la perte est arrivée sans sa faute et avant qu'il ne fût mis en demeure, ou même si, étant en demeure, il établit que la chose eût également péri chez le créancier.

Lorsque le débiteur dénie l'obligation, c'est au créancier à la prouver; et réciproquement lorsque le créancier dénie la libération, c'est au débiteur à l'établir.

Les preuves de l'obligation ou de la libération sont de cinq espèces: la preuve littérale, la preuve testimoniale, les présomptions, l'aveu de la partie et le serment.

La preuve littérale résulte des écrits. Les uns forment preuve complète, les autres ne forment qu'un commencement de preuve que le juge admet ou rejette suivant que les documents accessoires qui appuient l'écrit sont ou ne sont pas suffisants.

Les écrits qui font preuve complète sont l'acte original authentique qui est celui qui a été reçu par des officiers publics ayant le droit et la capacité d'instrumenter, et notamment par des notaires spécialement chargés de constater les conventions des parties; l'acte original sous seing privé, qui est celui que les parties ont dressé ou fait dresser sans le concours d'un officier public et qui est revêtu de leur signature; les registres et papiers domestiques dans certains cas, et l'écriture mise par le créancier sur le titre aussi dans certains cas.

Les actes authentiques ou sous seing privé font pleine foi entre les parties et leurs héritiers ou ayants-cause de tout ce qu'ils attestent ayant un rapport direct à la disposition. Mais vis-à-vis des tiers, l'acte authentique seul fait foi de sa date et des faits matériels qui se sont accomplis devant l'officier public. L'acte sous seing-privé n'a de date à l'égard des tiers que du jour de son enregistrement, ou du décès de l'une des parties, ou de la passation d'un acte public qui en relate la substance. La contre-lettre, c'est-à-dire l'acte particulier destiné à rester secret et contenant des additions ou des dérogations à un acte ostensible, n'a d'effet qu'entre les parties contractantes.

La preuve testimoniale n'est admise que dans les matières dont la valeur ne dépasse pas 150 francs; et si même il a été dressé un acte pour un objet d'une valeur inférieure, la preuve testimoniale n'est pas admise contre et outre le convenu à l'acte. Il y a cependant exception à la prohibition de la preuve testimoniale lorsque il y a eu impossibilité morale ou physique pour le créancier de se procurer un titre écrit.

Les présomptions, c'est-à-dire les conséquences que la loi ou le magistrat tirent d'un fait connu à un fait inconnu sont de deux espèces: les unes pouvant être détruites par la preuve contraire; les autres excluant même la preuve contraire.

L'aveu de la partie est extrajudiciaire ou judiciaire, suivant qu'il est fait ou non en justice. L'aveu judiciaire fait pleine foi contre celui qui l'a fait; mais cet aveu ne peut être divisé en ce sens que la partie adverse ne peut y prendre ce qui lui est favorable et rejeter ce qui lui est défavorable. L'aveu extrajudiciaire légalement constaté fait également foi contre la partie de laquelle il émane, à moins qu'elle n'établisse que l'aveu a été le résultat de l'erreur ou de la surprise.

Le serment est *décisoire* ou *supplétif*. Dans toute contestation, une partie peut déférer le serment à l'autre partie sur le fait qui la motive lorsque le fait est personnel à celle-ci. C'est le serment *décisoire*. Il doit être prêté par cette partie ou référé par elle à l'autre. Autrement elle perd son procès. Lorsque le serment est déféré d'office par le juge à l'une des parties pour en faire défendre la décision des procès, le serment est dit *supplétif*, parce que le juge ne peut le déférer que s'il y a un commencement de preuve.

Des engagements qui se forment sans convention (1370-1386). — « La loi doit vouloir, disait Treilhard dans l'exposé des motifs, ce que nous voudrions nous-mêmes si nous étions justes, et elle suppose entre les hommes, dans les cas imprévus, les obligations nécessaires pour le maintien de l'ordre social. Tel est le principe des engagements qui se forment sans convention. » Ils résultent soit du fait de la loi: telle l'obligation des enfants de fournir des aliments; soit d'un quasi-contrat: telle l'obligation de celui qui, s'étant chargé sans mandat de la gestion des affaires d'autrui, doit la continuer jusqu'à ce que le propriétaire soit en état d'y pourvoir lui-même; soit d'un délit: celui qui a causé un dommage à autrui lui en doit la réparation; soit d'un quasi-délit: telle l'obligation pour le père, pour le maître, de réparer le dommage occasionné par son enfant ou par son serviteur, dommage qu'une surveillance plus attentive aurait pu prévenir.

Du contrat de mariage et des droits respectifs des époux (1387-1501). — Le contrat de mariage est l'acte par lequel de futurs époux règlent les conventions relatives au mariage qu'ils ont l'intention de contracter. Il diffère de l'acte de mariage qui n'est relatif qu'à l'engagement réciproque de leur personne. Il doit être passé devant notaire, avant le mariage. Il ne peut subir aucun changement après sa célébration.

Les régimes sous lesquels les époux peuvent se marier sont au nombre de quatre, et sont régis par des règles distinctes. Ces régimes sont le régime de la communauté, le régime dotal, l'exclusion de la communauté et la séparation de biens. Chacun de ces régimes est susceptible de toutes les modifications qui sont jugées convenables par les parties, pourvu qu'elles n'aient rien de contraire à l'ordre public ou aux bonnes mœurs, et qu'elles ne soient pas spécialement défendues par la loi.

La communauté est de deux espèces: la *communauté*

légale, dont toutes les règles sont tracées par la loi, et qui s'applique aux époux qui n'ont pas fait de contrat de mariage, et la *communauté conventionnelle*, résultant des modifications apportées aux règles de la communauté légale.

Le caractère essentiel des deux communautés est la réunion en une seule masse de certains biens des époux, masse qui après la dissolution de la communauté est divisée entre le mari et la femme, ou leurs représentants si la femme ou ses héritiers acceptent la communauté, et qui dans le cas de renonciation appartient tout entière au mari. On appelle *propres* les biens des époux qui n'entrent pas dans la communauté.

Les immeubles acquis pendant le mariage par les époux autrement que par succession ou donation, entrent seuls dans la communauté légale. Ceux que chacun d'eux possédaient antérieurement leur restent propres. De même pour les dettes, il faut, pour qu'elles entrent dans la communauté, qu'elles aient été contractées pendant cette communauté. Le mari seul administre les biens de la communauté; mais il ne peut en disposer à titre gratuit que pour l'établissement des enfants communs. Il a de plus l'administration des biens propres de la femme.

La communauté se dissout : 1° par la mort naturelle ou civile de l'un des époux; 2° par la séparation de corps et 3° par la séparation de biens, qui ne peuvent se poursuivre qu'en justice. Toute séparation volontaire est nulle.

Après la dissolution de la communauté, la femme ou ses ayants cause ont la faculté de l'accepter ou d'y renoncer. Pour l'un ou l'autre cas, la loi détermine les formalités à suivre. La femme qui renonce perd toute espèce de droits sur les biens de la communauté, mais par contre elle demeure déchargée de toute contribution aux dettes de la communauté; et si elle s'est obligée personnellement envers les créanciers, elle a son recours contre le mari ou ses héritiers.

Parmi les clauses les plus ordinaires par lesquelles les époux dérogent à la communauté légale se trouvent *l'ameublissement*, convention par laquelle les futurs époux font entrer en communauté tout ou partie de leurs immeubles présents ou futurs; le *préciput*, avantage laissé au survivant des époux de prélever avant partage une certaine somme ou certains effets sur la communauté, etc.

La soumission au régime dotal ne peut résulter que d'une stipulation expresse du contrat de mariage. Elle ne peut s'induire de ce que la femme s'est constitué une dot sous le régime de la communauté. On distingue sous le régime dotal deux espèces de biens : les biens *dotaux*, qui sont tout ce que la femme s'est constitué en dot ou qui lui a été donné par contrat de mariage, à moins de disposition contraire; et les biens *extra-dotaux* ou *paraphernaux*. Le mari seul a l'administration des biens dotaux. Le caractère essentiel du régime dotal, c'est l'inaliénabilité des biens dotaux pendant le mariage. On ne peut déroger à cette inaliénabilité que par convention expresse exprimée au contrat, et encore dans certains cas spéciaux déterminés par la loi. Quand la dot comprend des objets mobiliers estimés au contrat, le mari en devient propriétaire, à moins de stipulation contraire, et peut par conséquent en disposer, mais à la charge d'en rendre le prix dans l'année de la dissolution du mariage.

La femme mariée sous le régime dotal peut, comme la femme commune en biens, obtenir la séparation de biens quand sa dot est mise en péril; elle reprend alors l'administration et la jouissance de cette dot, dont le capital toutefois ne cesse pas d'être inaliénable.

La femme a l'administration et la jouissance de ses biens paraphernaux; mais elle ne peut les aliéner sans autorisation de son mari ou de justice.

Tout en se soumettant au régime dotal, les époux peuvent néanmoins stipuler une société d'acquêts que la loi a pris soin de régler.

En cas de simple exclusion de communauté stipulée au contrat de mariage, le mari acquiert l'administration et la jouissance des biens de sa femme qui restent aliénables du consentement des deux époux.

Lorsque les époux ont choisi, par leur contrat de mariage, le régime de séparation de biens, la femme conserve l'entière administration et jouissance de ses meubles et immeubles, mais sans pouvoir aliéner ses immeubles sans l'autorisation de son mari ou de justice.

Dans le régime de la séparation de biens, la femme est, relativement aux charges du ménage, assimilée à la femme mariée sous le régime dotal, et qui n'a que des biens paraphernaux. A défaut de convention sur ce point, elle contribue aux dépenses du ménage jusqu'à concurrence du tiers de ses revenus.

De la vente (1582-1701). —La vente est un des contrats les plus usuels. On peut la définir un contrat par lequel l'une des partie s'oblige à livrer une chose, et l'autre à la payer. Son essence consiste en trois choses : *res*, *pretium*, *consensus*, la chose, le prix, le consentement.

Le vendeur est soumis à deux obligations principales : celle de délivrer et celle de garantir la chose qu'il vend.

Par délivrance, on entend le transport de la chose vendue, ou la possession et puissance de l'acheteur dans l'état où cette chose se trouve au moment de la vente.

Après la délivrance, le vendeur doit garantir à l'acquéreur la possession paisible de la chose vendue. S'il y a ou éviction ou dépossession de l'acquéreur résultant d'un droit de propriété prouvé par un tiers, le vendeur est tenu de garantir; de même pour les vices rédhibitoires ou défauts cachés de la chose vendue, qui la rendent impropres en totalité ou en partie à l'usage auquel elle était destinée.

De son côté, l'acheteur est tenu de payer le prix aux jour et lieu réglés par la vente, avec les intérêts de ce prix quand la chose vendue produit des fruits ou autres revenus; il ne peut suspendre le payement que dans le cas de trouble actuel à sa jouissance ou s'il a juste sujet de craindre d'être troublé.

Le vendeur non payé a non-seulement une action personnelle contre l'acquéreur, il a de plus un privilége sur le prix de la chose vendue et le droit de demander la résolution de la vente.

Dans le titre de la vente, il est encore question du *pacte de réméré*, c'est-à-dire du droit que le vendeur a stipulé de reprendre la chose vendue, à la charge de remplir certaines conditions; de la *licitation*, c'est-à-dire de la vente aux enchères d'une chose commune; des *transports* ou *cessions* de créances.

De l'échange (1702-1707). — L'échange est un contrat par lequel les parties se donnent respectivement une chose pour une autre. Il est rangé parmi les contrats commutatifs, parce que chaque partie s'engage à donner une chose qu'elle regarde comme l'équivalent de celle qu'on lui donne. C'est en cela que l'échange diffère de la donation mutuelle, avec laquelle on pourrait la confondre : dans la donation mutuelle, les parties n'ont pas égard à la valeur des choses qu'elles se donnent.

Du louage (1708-1831). — Le louage est une convention par laquelle l'une des parties s'oblige soit à laisser à l'autre la jouissance d'une chose dont elle conserve néanmoins la propriété, soit à faire pour elle un ouvrage quelconque, soit enfin à lui consacrer ses services et son industrie, le tout pendant un temps limité et pour un certain prix.

Il y a deux sortes de louage : le louage des choses et celui d'ouvrage.

Le louage des choses est un contrat par lequel l'une

des parties s'oblige à faire jouir l'autre d'une chose pendant un certain temps, et moyennant un certain prix que celui-ci s'oblige de lui payer.

Le louage d'ouvrage est un contrat par lequel l'une des parties s'engage à faire quelque chose pour l'autre moyennant un prix convenu entre elles (*voir* le traité d'*Économie industrielle*).

Le louage des choses se subdivise encore. On appelle *bail à loyer* le louage des maisons et celui des meubles; *bail à terme*, celui des héritages ruraux; *loyer*, le louage du travail ou du service; *bail à cheptel*, celui des animaux dont le produit se partage entre le propriétaire et celui à qui il les confie.

La durée du louage dépend, en général, de la volonté des parties contractantes, à moins d'exceptions formelles.

Le louage emporte l'obligation de livrer l'objet loué et de faire jouir paisiblement le preneur pendant la durée du bail; celui-ci doit à son tour user de la chose louée suivant la destination qui lui a été donnée par le bail, ou suivant celle présumée d'après les circonstances à défaut de convention : il doit jouir en bon père de famille et restituer la chose en bon état.

Le contrat de louage se résout par l'expiration du temps pour lequel il a été contracté, par l'événement de la condition résolutoire, par la perte de la chose louée, par l'inexécution des engagements respectifs, par l'effet de la consolidation, par consentement mutuel, etc.

Du contrat de société (1832-1873). — Le contrat de société est celui par lequel deux ou plusieurs personnes conviennent de mettre quelque chose en commun dans la vue de partager le bénéfice qui pourra en résulter. Il y a des sociétés civiles et des sociétés commerciales. Les premières se divisent en plusieurs espèces; elles sont ou sociétés universelles de biens présents, ou sociétés universelles de gains, ou sociétés particulières. Les sociétés commerciales sont bien plus usitées que les sociétés civiles.

Du prêt (1874-1914). — On distingue deux sortes de prêt : celui des choses dont on peut user sans les détruire, et celui des choses qui se consomment par l'usage qu'on en fait. Le premier s'appelle *prêt à usage* ou *commodat*, le second s'appelle *prêt de consommation* ou simplement *prêt*.

Le prêt à usage ou commodat est un contrat par lequel l'une des parties livre une chose à l'autre pour s'en servir, à la charge par le preneur de la rendre après s'en être servi.

Le prêt de consommation est un contrat par lequel l'une des parties livre à l'autre une certaine quantité de choses qui se consomment par l'usage, à la charge par cette dernière de lui en rendre autant de même espèce et qualité.

Du dépôt et du séquestre (1915-1963). — On appelle dépôt, en général, l'acte par lequel on reçoit la chose d'autrui à la charge de la garder et de la rendre en nature. A côté du dépôt proprement dit est le séquestre, qui est le dépôt d'une chose contentieuse entre les mains d'un tiers chargé de veiller à sa conservation.

Le dépôt est ou *volontaire*, ou *nécessaire*, *privé* ou *public*. Le caractère constitutif du dépôt volontaire, c'est la garde de la chose, et il n'y a de dépôt dans le sens légal qu'autant que la conservation de la chose a été le but principal et primitif de la remise de la chose entre les mains du dépositaire. Le plaideur qui confie ses titres à son avoué pour la défense de ses intérêts n'use pas du dépôt, mais donne un mandat. Le dépôt est gratuit, et les choses mobilières en sont seules susceptibles.

Le dépôt nécessaire est celui qui s'est accompli sous l'empire d'un événement de force majeure, comme un incendie, un naufrage, etc. Il ne diffère du dépôt volontaire que relativement à la preuve de son existence : la preuve testimoniale est admissible pour le dépôt nécessaire, bien qu'il porte sur un objet d'une valeur de 150 francs.

Le séquestre est *conventionnel* lorsqu'il est fait, par une ou plusieurs personnes, à l'occasion d'une chose contentieuse entre les mains d'un tiers qui s'oblige à la rendre, après la contestation terminée, à la personne qui sera jugée devoir l'obtenir; la personne chargée de ce dépôt prend ainsi le nom de *séquestre*.

Le séquestre judiciaire peut être ordonné, ou d'office ou à la requête des parties.

Des contrats aléatoires (1964-1983). — On appelle ainsi les conventions réciproques dont les effets, quant aux avantages et aux pertes, soit pour toutes les parties, soit pour l'une ou plusieurs d'entre elles, dépendent d'un événement incertain. Tels sont le contrat d'assurance, le prêt à grosse aventure, le jeu et le pari, le contrat de rente viagère.

Du mandat (1984-2010). — Le mandat ou la procuration se définit un acte par lequel une personne donne à une autre le pouvoir de faire quelque chose pour le mandant et en son nom. Le contrat ne se forme que par l'acceptation du mandataire. Le mandat est exprès ou tacite; verbal, authentique ou sous seing privé.

Du cautionnement (2011-2043). — Le cautionnement proprement dit est l'engagement ou contrat par lequel une personne se soumet envers le créancier d'une obligation à satisfaire à cette obligation si le débiteur n'y satisfait pas lui-même. On donne le nom de *caution* à la personne qui cautionne.

Des transactions (2044-2058). — De tous les moyens destinés à mettre fin aux différends qui naissent entre les hommes, le plus heureux dans tous ses effets est la transaction, qui est un contrat par lequel les parties terminent la contestation née, ou préviennent une contestation à naître.

De la contrainte par corps en matière civile (2059-2070). — La contrainte par corps est une voie d'exécution par laquelle un créancier peut, quand il y est autorisé, priver son débiteur de sa liberté individuelle, pour le forcer à remplir son obligation ou sa promesse.

Le dernier état de la législation en matière de contrainte par corps résulte de la loi du 17-19 avril 1832, qui comprend également les obligations civiles et les obligations commerciales.

On peut dire qu'en principe la contrainte par corps n'est pas attachée aux créances purement civiles. Elle ne peut jamais résulter de la convention des parties, excepté pour les fermages des biens ruraux, au payement desquels les fermiers peuvent s'engager, même par corps. Dans les cas où la loi prononce la contrainte par corps, et dans ceux où elle autorise les tribunaux à la prononcer, sa sévérité repose sur la présomption de mauvaise foi ou sur la faute grave de la part du débiteur.

Relativement aux dettes commerciales, au contraire, la contrainte par corps devient de règle générale. Il en est de même vis-à-vis des étrangers non domiciliés en France, des comptables des deniers publics, et des condamnations pécuniaires prononcées en matière criminelle, correctionnelle ou de police.

Suivant la nature ou la quotité de la créance, la durée de la contrainte par corps varie d'un an à dix ans. Elle ne peut être prononcée pour une créance inférieure à 150 fr. contre les étrangers, à 200 fr. contre les commerçants, à 300 fr. contre des comptables ou pour dettes civiles. Les débiteurs ayant commencé leur soixante-dixième année ne sont plus passibles de la contrainte par corps, excepté dans les matières criminelles, correctionnelles ou de police. En matière civile la même exemption existe pour les femmes, excepté pour le cas de *stellionat*, c'est-à-dire pour le cas de

vente ou d'hypothèque d'un immeuble dont on sait ne pas être propriétaire, ou lorsqu'on présente comme libres des biens hypothéqués, ou lorsqu'on déclare des hypothèques moindres que celles dont les biens sont grevés.

La cession de biens, c'est-à-dire l'abandon par un débiteur à ses créanciers de tous ses biens, est un moyen ouvert par la loi de se soustraire à la contrainte par corps; il n'est refusé qu'aux débiteurs de mauvaise foi, c'est-à-dire aux stellionataires, aux banqueroutiers frauduleux, aux personnes condamnées pour cause de vol ou d'escroquerie, et à quelques autres classes de personnes qui doivent être l'objet d'une sévérité particulière, comme les étrangers, les personnes comptables, tuteurs, administrateurs et dépositaires.

Du nantissement (2071-2091). — C'est le contrat par lequel le débiteur ou un tiers dans l'intérêt du débiteur, remet une chose à son créancier pour la sûreté de la dette. Si la chose donnée en nantissement est mobilière, c'est un gage; si elle est immobilière, c'est une antichrèse.

Des priviléges et hypothèques (2092-2203). — Il est un principe incontestable et nécessité dans l'intérêt des transactions; ce principe est le suivant : « qui s'oblige oblige le sien; » mais, indépendamment de cette sûreté générale, il en existe de particulières comme les hypothèques et les priviléges.

Des priviléges. — Le privilége est un droit attaché à la qualité de la créance et ayant la priorité sur l'hypothèque, par rapport au prix de la chose affectée au privilége. Ils diffèrent notamment en ce que l'hypothèque doit généralement son existence et son rang à la convention et à la date de l'inscription, tandis que le privilége résulte de la créance et non de la volonté seule des parties.

Le privilége a pour effet d'attribuer la préférence sur les créanciers chirographaires et même sur les hypothécaires, sans égard à l'antériorité de l'hypothèque.

Entre privilégiés la préférence se règle par les différentes qualités des priviléges, et ceux qui sont dans le même rang sont payés par concurrence, quelle que soit la date de la créance.

Indépendamment des priviléges établis par des lois spéciales, comme ceux du trésor public sur les biens des contribuables pour les droits dus, des comptables pour leurs débets, il y a, d'après le Code civil, des priviléges qui s'exercent sur la généralité des meubles et des immeubles; d'autres s'exercent sur certains meubles, d'autres, enfin, sur certains immeubles.

Les créances privilégiées sur la généralité des meubles, et subsidiairement des immeubles, sont celles ci-après exprimées, et s'exercent dans l'ordre suivant : 1° les frais de justice; 2° les frais funéraires; 3° les frais quelconques de la dernière maladie, concurremment entre les médecins, pharmaciens ou autres personnes à qui ils sont dus; 4° les salaires des gens de service pour l'année échue et ce qui est dû sur l'année courante; 5° les fournitures de subsistances faites au débiteur et à sa famille, savoir : pendant les 6 derniers mois par les marchands en détail, tels que boulangers, bouchers et autres, et pendant la dernière année par les maîtres de pension et marchands en gros.

Les priviléges spéciaux sur certains meubles sont : 1° les frais faits pour la conservation de la chose, ou pour obtenir certains produits sur la chose conservée ou sur les produits obtenus; 2° le gage conventionnel ou le gage tacite, sur les objets engagés (les effets du voyageur transportés dans une auberge sont considérés comme un gage tacite des fournitures de l'aubergiste; la chose voiturée, comme le gage des frais de voiture; les objets mobiliers qui garnissent la maison louée ou la ferme, comme le gage de tout ce qui est dû au bailleur); 3° le prix dû au vendeur sur les objets mobiliers qu'il a vendus.

Les créanciers privilégiés sur certains immeubles sont : 1° les architectes, entrepreneurs, maçons ou autres ouvriers, sur les bâtiments qu'ils ont construits ou réparés, à concurrence de l'augmentation de valeur qu'ils ont donnée à l'immeuble; 2° le vendeur sur l'immeuble vendu pour le payement de son prix, et le cohéritier sur les immeubles dévolus à ses cohéritiers pour le payement de la soulte qui lui est due.

Les priviléges sur les immeubles ne produisent d'effet à l'égard des tiers-acquéreurs que par l'inscription au bureau des hypothèques au plus tard dans la quinzaine de la transcription du contrat d'acquisition. A l'égard même des autres créanciers, certains priviléges sont soumis à l'inscription dans un certain délai. Dans tous les cas les créances privilégiées qui n'ont pas été inscrites dans les délais fixés, confèrent hypothèque à la date de leur inscription.

Des hypothèques. — Le but des hypothèques est de garantir l'efficacité des transactions et de protéger en même temps le citoyen qui a besoin de crédit et celui qui est en position d'en faire, aussi le problème à résoudre en pareille matière est-il de concilier le crédit le plus étendu avec la plus grande sûreté.

On définit l'hypothèque un droit réel qui peut s'unir à toutes espèces de créances, à la différence des priviléges, qui dérivent de la qualité de la créance, et qui donne au créancier le droit de le faire payer sur l'immeuble de préférence aux créanciers hypothécaires postérieurs ou aux créanciers chirographaires, c'est-à-dire qui n'ont ni priviléges ni hypothèques.

L'usage des Grecs et des Romains était de marquer extérieurement les immeubles grevés d'hypothèque et de prévenir par là les nouveaux créanciers du propriétaire du nombre et de l'importance des engagements qui grevaient ces immeubles. Ces moyens de publicité trouvent leur équivalent d'après le régime du Code dans l'existence et la tenue du registre public, confié à des officiers publics qui prennent le nom de conservateurs des hypothèques; mais certaines hypothèques, les hypothèques légales notamment, étant dispensées par la loi de la nécessité de l'inscription sur le registre, le prêteur ne peut pas, en connaissance de cause, proportionner l'importance du prêt à l'importance du gage.

La loi distingue trois espèces d'hypothèques : l'hypothèque légale, l'hypothèque judiciaire et l'hypothèque conventionnelle.

L'hypothèque légale résulte de la loi et est attachée par elle aux droits et aux créances des femmes mariées sur les biens de leurs maris, des mineurs et interdits sur les biens de leurs tuteurs; de l'Etat, des communes et des établissements publics, sur les biens des receveurs et administrateurs comptables. L'hypothèque légale frappe tous les immeubles présents et à venir des débiteurs.

L'hypothèque judiciaire résulte de décisions judiciaires; elle frappe aussi tous les immeubles présents et à venir du débiteur.

L'hypothèque conventionnelle ne peut être consentie que par acte passé en forme authentique devant deux notaires, ou devant un notaire et deux témoins.

Il est nécessaire pour sa validité de déclarer *spécialement* dans l'acte la nature et la situation de chacun des immeubles, actuellement appartenant au débiteur, et sur lesquels il consent l'affectation hypothécaire de la créance.

L'hypothèque judiciaire ou conventionnelle ne produit d'effet, à l'égard de tous acquéreurs, qu'autant qu'elle a été inscrite au plus tard dans la quinzaine de la transcription du contrat d'acquisition; entre les créanciers, qu'à dater du jour de son inscription. Il en est encore ainsi pour l'hypothèque légale de l'Etat et des établissements publics.

La loi ne dispense de l'inscription que l'hypothèque,

1° au profit des mineurs et interdits sur les immeubles de leurs tuteurs, à raison de leur gestion du jour de l'acceptation de la tutelle; 2° au profit des femmes pour leurs dots et conventions matrimoniales, sur les immeubles de leurs maris, à dater du jour où elles ont pris naissance. Les inconvénients qui résultent de l'absence de la nécessité de l'inscription, sont atténués par l'obligation imposée sous diverses peines aux maris, tuteurs et subrogé-tuteurs de faire inscrire les hypothèques, et aussi par la faculté laissée à la femme ou au mineur, ou à leurs parents et amis, de requérir l'inscription.

L'inscription des priviléges et hypothèques a lieu au bureau des hypothèques dans l'arrondissement duquel sont situés les biens soumis au privilége ou à l'hypothèque, et en observant certaines formalités rigoureusement exigées par la loi.

De l'expropriation forcée et des ordres entre les créanciers (2204-2218). — L'expropriation forcée est une voie d'exécution par laquelle un créancier chirographaire ou hypothécaire fait vendre par autorité de justice les immeubles de son débiteur pour être payé sur le prix.

L'ordre est une procédure par laquelle le tribunal règle le rang des créanciers hypothécaires et privilégiés dans la distribution du prix d'un immeuble saisi et vendu. La répartition a lieu par contribution s'il s'agit de créanciers chirographaires.

De la prescription (2219-2281). — La prescription est définie par le Code un moyen d'acquérir ou de se libérer par un certain laps de temps et sous les conditions déterminées par la loi. On la considère comme un remède contre la négligence des créanciers dont l'inaction laisse la propriété en suspens. Les choses seules qui ne sont pas dans le commerce sont à l'abri de la prescription.

La prescription a son principe dans la possession du détenteur ou dans le silence du créancier; elle est incompatible avec une possession précaire ou une possession contraire au titre. Elle peut être interrompue, et alors les effets de la possession antérieure à la prescription sont complétement anéantis; lorsqu'il y a simplement suspension, les effets de la possession subsistent, et le cours de la prescription est seulement arrêté. L'interruption est naturelle quand le possesseur est privé pendant plus d'un an de la jouissance de la chose soit par l'ancien propriétaire, soit par un tiers; elle est civile quand elle résulte de certains actes.

La prescription se compte par jour et non par heure.

Toutes les actions, tant réelles que personnelles, se prescrivent par 30 ans.

L'acquéreur de bonne foi et avec juste titre d'un immeuble en prescrit la propriété par dix ans si le véritable propriétaire habite dans le ressort de la cour royale dans l'étendue duquel l'immeuble est situé, et par 20 ans s'il est domicilié hors du ressort.

Il y a des prescriptions particulières : comme celle de 10 ans pour les architectes et entrepreneurs à raison de la garantie de leurs ouvrages; celle de 5 ans pour arrérages de rentes perpétuelles et viagères, de pensions alimentaires, loyers de maisons et fermages, intérêts de sommes prêtées, et pour tout ce qui est payable par année ou à des termes plus courts; celle d'un an contre les médecins, pharmaciens, etc., domestiques à l'année, etc.; celle de 6 mois contre les hôteliers, maîtres et instituteurs au mois, ouvriers et gens de travail pour leurs journées, fournitures et salaires, etc.

En fait de meubles la possession vaut titre.

DE L'ORGANISATION JUDICIAIRE

ET DE LA PROCÉDURE.

Les lois civiles trouvent leur sanction dans l'institution d'un pouvoir chargé de les appliquer, de l'autorité judiciaire, et au moyen d'une action soumise dans son exercice à certaines formes destinées à faire parvenir la vérité jusqu'aux magistrats, à réclamer de lui la justice due à chaque citoyen, à se pourvoir contre ses décisions ou à les faire exécuter. Ainsi s'expliquent et se légitiment l'organisation judiciaire et la procédure.

De la procédure. — L'ensemble des formalités judiciaires prescrites dans ces différents cas constitue la procédure actuellement réglée par le Code de procédure de 1807, qui, préparé par une commission composée de Treilhard, de Séguier, de Berthereau et de Pigeau, soumis, comme le projet de Code civil, aux observations de la cour de cassation et des tribunaux, fut discuté comme ce Code et rendu exécutoire à partir du 1er janvier 1807.

Les sources du Code de procédure sont en partie les anciennes lois sur la procédure civile, et notamment l'ordonnance de 1667 et les lois rendues pendant la Révolution sur la procédure et l'organisation judiciaire.

Les dispositions du Code de procédure sont rangées sous autant de divisions particulières qu'il y a de procédures pour chaque espèce de juridiction. Dans le livre Ier de la 1re partie on a réuni les dispositions concernant la procédure spéciale des justices de paix; dans les 25 premiers titres du livre II celles s'appliquant aux tribunaux civils d'arrondissements, et dans le XXVIe celles relatives aux tribunaux de commerce. Tout le livre III se rapporte à la procédure devant les tribunaux et les cours d'appel, et le livre III de la 2e partie les règles à suivre devant les arbitres. Le complément de ces dispositions qui trace la marche à tenir pour obtenir dans chaque tribunal la décision d'un procès civil, se trouve dans les dispositions contenues dans les livres IV et V, le premier relatif aux voies ordinaires et extraordinaires ouvertes pour attaquer les jugements; l'autre sur les moyens de les faire exécuter. Ainsi se trouvent complétées les règles relatives aux différentes phases de la procédure judiciaire, c'est-à-dire à la demande, à l'instruction, au jugement, au pourvoi contre le jugement, à l'exécution.

Il y a, par opposition à la procédure judiciaire, une autre procédure qu'on appelle extrajudiciaire, parce qu'elle ne se rattache pas nécessairement à un débat en justice et trace simplement les règles à suivre dans certains cas exigeant l'intervention du juge ou des officiers ministériels pour une autre fin qu'un jugement ou son exécution. Le Code s'occupe de ces règles dans une deuxième partie.

Organisation judiciaire. — Le pouvoir de juger s'exerce, pour les matières civiles :

1° Par des *juges de paix*, chargés de prononcer sur les contestations les moins importantes, et de concilier, s'il est possible, le plus grand nombre des différends que les tribunaux supérieurs auraient à juger;

2° Par des *tribunaux de 1re instance*, civils et de commerce;

3° Par des *Cours royales*, chargées principalement de statuer sur les appels de ces tribunaux;

4° Par une cour suprême et régulatrice, qui, sous le titre de *Cour de cassation*, assure l'exécution des lois en cassant les jugements en dernier ressort et les arrêts présentant une contravention aux formes judiciaires prescrites à peine de nullité, un excès de pouvoir ou une fausse application de la loi;

5° Par des *arbitres*, c'est-à-dire par des personnes que les parties ont choisies dans le cas où la loi les autorise à substituer aux juges institués des juges de leur choix.

De ces autorités, les unes statuent en premier ressort, c'est-à-dire à charge d'appel, les autres en dernier ressort, c'est-à-dire sans appel : les unes exercent la juridiction ordinaire qui embrasse toute ses matières contentieuses, à la seule exception des matières spécialement attribuées

à certains tribunaux ; les autres, la juridiction extraordinaire ou d'exception, qui connaissent exclusivement de certaines matières détachées de la juridiction ordinaire. Dans la première catégorie, sont les tribunaux civils d'arrondissement et les Cours royales ; dans la seconde, les juges de paix et les tribunaux de commerce.

Mouvement des affaires judiciaires. — D'après la statistique de la justice civile et commerciale de 1845, il résulte que, pendant 1845, la Cour de cassation a été saisie de 628 pourvois ; les 27 Cours royales, de 12,679 affaires nouvelles ; les 390 tribunaux civils, de 118,913 affaires inscrites à leur rôle. On trouve, en 1845, pour tout le royaume, un procès civil par 446 hectares d'étendue superficielle, 298 habitants, 92 cotes et 1,329 fr. de contributions foncières, 286 fr. de contributions personnelle et mobilière, et 30 actes notariés. Les rapports sont presque les mêmes tous les ans ; mais ils varient suivant les départements.

Les affaires commerciales sont jugées par 220 tribunaux spéciaux de commerce dans les arrondissements où le mouvement commercial est considérable, et par 170 tribunaux civils auxquels la connaissance en est dévolue dans les autres arrondissements. En 1845, il a été porté devant eux 191,687 affaires, et sur ce nombre le tribunal de commerce de Paris en a eu 48,960, c'est-à-dire plus du quart du nombre total.

Pendant l'année 1845 il s'est formé 2,758 sociétés commerciales de toute nature ; 29 sociétés anonymes ont été autorisées par des ordonnances royales, et les greffiers des tribunaux de commerce ont reçu, conformément à l'art. 42 du Code de commerce, le dépôt de 2,729 actes de sociétés, dont 2,080 en nom collectif, 420 en commandite, 197 par actions nominatives, et 32 par actions au porteur.

Le nombre des faillites, qui n'avait été que de 2,517, en moyenne, de 1840 à 1842 ; de 3,071, en 1843 ; et de 3,011, en 1844, s'est élevé à 3,447, en 1845. Elles ont été ouvertes : 2,104 sur la déclaration du failli ; 1,111 sur la poursuite des créanciers ; enfin, 232 d'office à la réquisition du ministère public. Les tribunaux de commerce ont eu à s'occuper, en outre, de 5,222 faillites ouvertes avant le 1er janvier 1845, et dont 22 revenant devant eux par suite d'annulation d'un concordat antérieur. Ils avaient donc un total de 8,669 faillites à liquider.

Les juges de paix agissent comme conciliateurs et comme juges ; ils ont, en outre, des fonctions extrajudiciaires : ainsi ils président les conseils de famille, procèdent à l'apposition et à la levée des scellés, etc.

La principale mission des juges de paix étant de prévenir les procès, la loi veut qu'aucune assignation ne soit donnée, hors les cas d'urgence, sans l'autorisation de ces magistrats, afin qu'ils puissent appeler les parties devant eux par des billets d'avertissement et essayer de les concilier en dehors de l'audience.

En 1845, les 2,847 juges de paix ont délivré au moins 2,047,605 billets d'avertissement, en moyenne 720 chacun : trois cinquièmes à peu près de ces billets sont restés sans effet, et 890,357 affaires ont été portées en conciliation devant les juges de paix en dehors de l'audience ; 656,803 de ces affaires, près des trois quarts, ont été arrangées en présence de ces magistrats, dont les efforts sont restés infructueux à l'égard de 233,554.

D'après les articles 48 et suivants du Code de procédure civile, certaines affaires de la compétence des tribunaux de 1re instance doivent, avant d'être introduites devant ces tribunaux, être soumises aux préliminaires de conciliation devant les juges de paix. Pendant l'année 1845, 65,833 de ces affaires ont été portées devant les juges de paix. Sur ce nombre, les défendeurs ont fait défaut dans 10,237. Pour le reste, les juges de paix, après avoir entendu les parties, en ont arrangé 26,669, près de la moitié, quarante-huit pour cent.

Comme juges, les juges de paix ont eu à s'occuper, en 1845, de 659,568 affaires, dont 9,441 étaient restées à juger le 31 décembre 1844 ; 650,126 ont été terminées dans l'année.

Sur 100 jugements définitifs prononcés par les juges de paix, il y en a 61 contradictoires et 39 par défaut.

Sur les 306,748 jugements définitifs prononcés par les tribunaux de paix, on en compte 227,271 en dernier ressort et 79,477 seulement en premier ressort ; 4,496 ou à peu près 1 sur 18 environ ont été frappés d'appel.

En 1845, sur 3,745 de ces appels, les tribunaux civils en ont confirmé 2,207 (59 sur 100), et infirmé 1,538 (41 sur 100) ; 49 sur 100 ont été suivis de désistement.

Les juges de paix ont convoqué et présidé 76,228 conseils de famille ; délivré 9,651 actes de notoriété ; reçu 8,973 actes d'émancipation, et enfin procédé à 17,466 appositions et presque autant de levées de scellés.

Les 9,841 notaires en exercice pendant 1845 ont reçu 3,526,181 actes notariés : 358 chacun en moyenne. Le rapport du nombre des actes notariés à la population est, pour tout le royaume, d'un acte pour 10 habitants. Ce rapport varie suivant les départements : il y a 1 acte pour moins de 6 habitants dans l'Indre et Indre-et-Loire ; pour 6 habitants dans la Corrèze, Loir-et-Cher et Tarn-et-Garonne ; pour 7 habitants dans le Puy-de-Dôme, la Creuse et la Sarthe ; on compte au contraire pour 1 acte notarié 41 habitants dans la Corse, 21 dans les Landes, 18 dans les Côtes-du-Nord, 17 dans l'Ille-et-Vilaine, 16 dans le Morbihan, 25 dans le Finistère, les Hautes-Alpes et les Vosges. Le département de la Seine fournit 1 acte pour 11 habitants environ.

Dans le rapide exposé qui précède et dont il n'a pas été loisible d'étendre les limites, on s'est proposé simplement de tracer les principes généraux du droit civil français. Si l'auteur n'entre pas dans le détail des dispositions particulières de chaque titre, s'il ne s'arrête pas à tous les articles du Code ou aux nombreuses lois civiles interprétatives et complémentaires insérées depuis un demi-siècle dans le Bulletin des lois ; s'il ne scrute pas, pour les peser, les nombreuses décisions émanées de la hiérarchie judiciaire ; s'il n'entre pas en controverse avec les nombreux docteurs et commentateurs qui ont dissipé ou quelquefois augmenté les obscurités de la loi civile, il espère cependant avoir mis en saillie les grands principes sur lesquels reposent de notre temps les intérêts et les relations journalières des citoyens. Ce n'a pas été une gloire médiocre pour les législateurs du Code civil, que de proclamer, à l'encontre du passé, la séparation de la loi civile de la loi religieuse, notamment en ce qui concerne les actes de l'état civil et le mariage, l'égalité des biens comme celle des personnes, en supprimant les fiefs et les dîmes, le droit d'aînesse, en restreignant les substitutions, les fidéicommis..... Le temps, qui signale et ruine les abus, avait préparé ces conquêtes en les rendant plus faciles ; car, comme l'a dit Portalis : « Les Codes des peuples se font avec le temps ; mais, à proprement parler, on ne les fait pas. » Notre droit civil n'est pas irréprochable. Le temps doit encore le consolider dans ses bonnes dispositions, et le perfectionner dans ses parties défectueuses. Il importe seulement de se préserver des changements précipités et irréfléchis. Qui ne répéterait avec Montaigne : « Les lois prennent leur autorité de la possession et de l'usage ; elles grossissent et s'ennoblissent en roulant, comme nos rivières ? »

CH. VERGÉ,

Docteur en droit, avocat à la Cour royale de Paris.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — GARNIER FRÈRES, 10, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

LOIS RURALES, INDUSTRIELLES ET COMMERCIALES.

Le travail et l'activité de l'homme appliqués à la production se manifestent dans des sphères différentes que la plupart des économistes s'accordent à limiter au nombre de trois :

L'industrie agricole, ou l'agriculture, comprenant des travaux qui ont pour but de prendre à la nature les matières premières, même celles qui ne nécessitent pas la culture du sol, comme les produits de la chasse et de la pêche ;

L'industrie manufacturière, ou l'industrie proprement dite, comprenant les travaux qui s'exercent sur une matière première et lui donnent une utilité et une valeur supérieures à celles qu'elle avait précédemment ;

L'industrie commerciale, comprenant les travaux qui ont pour objet de revendre ce qu'on achète, sans affecter les produits d'une autre transformation que le transport et la division par parties, pour s'offrir aux consommateurs aux lieux et dans la proportion qui lui conviennent.

Il y a, en d'autres termes, l'agriculture, qui crée ; l'industrie, qui transforme ; le commerce, qui colporte.

Des lois et des règles différentes s'appliquent à chacune de ces manifestations du génie de l'homme.

LOIS RURALES (1).

L'agriculture mérite plus que jamais l'attention d'un gouvernement éclairé. C'est avec raison que Sully disait : « Labourages et pasturages sont les deux mamelles de l'État. » Les arts, l'industrie, le commerce se sont développés depuis cinquante ans avec une prodigieuse activité : ils ont promptement prouvé qu'ils étaient dignes de leur émancipation. L'agriculture n'a pas marché aussi vite. Les causes de cette lenteur sont complexes. Il ne peut être question ici de les rechercher. Qu'il suffise d'affirmer que l'absence d'une législation réunissant la double et indispensable condition de la clarté et du laconisme a eu sur cet état de choses une incontestable influence. Le Code rural du 28 septembre 1791, sans être formellement abrogé, présente à peine quelques dispositions encore applicables, comme celles concernant les abeilles et essaims, les cours d'eau, les étangs, les clôtures, les défrichements, le parcours, la police rurale, les gardes-champêtres, les délits ruraux, les épizooties, etc., et tous les essais faits à différentes époques, soit sous l'Empire, soit sous la Restauration, pour arriver à la rédaction d'un nouveau Code rural, n'ont abouti à aucun résultat.

L'agriculture est représentée, dans la haute sphère de l'administration et du pouvoir, par le ministère auquel elle donne son nom et par le conseil général de l'agriculture.

Le conseil général de l'agriculture a été organisé par les ordonnances du 28 janvier 1819, du 29 avril 1831 et du 29 octobre 1841. Le nombre de ses membres, d'abord de 30, a été porté à 54. Le ministre doit les choisir parmi les praticiens et les agronomes les plus habiles. Leurs fonctions durent 3 ans et sont gratuites. Le conseil d'agriculture délibère et émet des vœux sur les propositions qui lui sont faites par ses membres ; il donne aussi son avis sur les questions que lui soumet le ministre.

La féodalité ne pèse plus comme autrefois sur le sol agricole. Avec elle ont disparu ses conséquences directes et indirectes, comme les fiefs, les dîmes, les baux à cens, les substitutions, les rentes foncières, l'inégalité de l'impôt, etc., etc. La terre est libre désormais dans sa fécondité, et le cultivateur lui demande au prix de ses sueurs tels produits qu'il juge utiles ; et si cette liberté subit quelques rares exceptions, comme pour le tabac, l'exploitation forestière, ces exceptions ne sont plus commandées, comme sous l'ancien régime, par l'intérêt d'un seigneur, mais par l'intérêt général, qui, seul aujourd'hui, s'élève au-dessus de l'intérêt privé.

Pour embrasser avec ordre et méthode les lois et règlements qui concernent l'agriculture, il est nécessaire de se pénétrer de ses différents besoins. C'est ainsi que l'on est amené à rechercher successivement comment sont régies les voies de communication agricoles, comment sont favorisées les irrigations, quelles sont les règles de location de biens ruraux, des domestiques et ouvriers, ce qu'il faut entendre par la police rurale, quels sont les tribunaux agricoles, quels principes régissent la chasse et la pêche, les forêts, les mines....

Voies de communication rurales. — L'établissement d'un bon système de viabilité a une grande importance politique et sociale. En France on distinguait autrefois les chemins en *chemins royaux*, appartenant au roi, en *chemins particuliers*, appartenant aux seigneurs ayant droit de fief et de justice, et en *sentiers*, appartenant aux particuliers. Lorsque la révolution survint, les routes royales furent déclarées la propriété de la nation ; celles servant de communication entre deux départements prirent le nom de routes *départementales*, et celles donnant accès aux communes s'appelèrent *vicinales*. Les chemins vicinaux, d'une si grande utilité pour l'agriculture, étaient

(1) Nous avons eu souvent recours, dans toute la partie du présent traité relative aux lois agricoles, à un excellent livre récemment publié par M. Jacques de Valserres et qui a pour titre : *Manuel de droit rural et d'économie agricole.*

dans un état déplorable lorsque fut rendue la loi du 28 juillet 1824, établissant un système de prestation en nature, mais ne donnant au gouvernement aucun moyen coërcitif pour forcer les conseils municipaux à s'occuper de la réparation de leurs chemins. La loi du 21 mai 1836 a eu pour but de combler cette lacune. Elle reproduit en grande partie celle du 28 juillet 1824; comme cette dernière, elle met l'entretien des chemins vicinaux à la charge des communes, qui doivent y pourvoir au moyen de *prestations en nature* et de *centimes spéciaux;* si le conseil municipal refusait de les voter, le préfet pourrait les imposer d'office. Les prestations sont dues par toute personne habitant la commune; les propriétaires, les fermiers, les colons partiaires, les régisseurs, les simples journaliers en sont passibles. Il en est de même des animaux attachés aux exploitations et des charrettes ou voitures. Les personnes valides, de dix-huit à soixante ans, fournissent une contribution de trois journées de travail; il en est de même pour les bêtes de trait ou de somme et les voitures.

D'après la loi du 21 mai 1836, on distingue les chemins vicinaux en deux classes: les chemins de *grande communication* et ceux de *petite communication;* les uns qui, par leur importance, peuvent s'élever au rang de routes départementales et qui servent à toute une contrée; d'autres, dont l'utilité est restreinte à une commune. Aux chemins vicinaux de *grande* et de *petite communication* il faut joindre d'abord les chemins d'un usage journalier donnant accès à une fontaine publique, à un pâturage communal ou servant à l'exploitation d'une commune. On les appelle *chemins ruraux*. Enfin, il y a les *chemins privés*, qui appartiennent à de simples particuliers.

Les *chemins vicinaux de grande communication*, c'est-à-dire les chemins servant à un grand nombre de communes, formant ainsi des communications dont l'intérêt est pour ainsi dire départemental, sont désignés par le conseil général, sur la proposition du préfet, après l'avis des conseils municipaux et des conseils d'arrondissement. Le préfet en fixe la largeur et les limites, mais sans qu'ils cessent d'être à la charge des communes. Seulement ils peuvent recevoir des subventions sur les fonds départementaux.

Sont *chemins vicinaux proprement dits* les chemins publics établis dans l'intérêt de la généralité des habitants d'une commune et dont l'entretien est mis à la charge des communes.

En dehors des chemins vicinaux, il existe, comme on l'a fait observer, dans toutes les communes des voies de communication qui, pour être moins importantes, ont cependant leur utilité à cause des lieux auxquels elles donnent accès. Ces voies de communication ont reçu le nom de *chemins ruraux:* les chemins ruraux sont des chemins publics, car ils peuvent servir à l'usage de tous; ils appartiennent à la commune.

On trouve en outre dans les campagnes un grand nombre de sentiers, de chemins d'exploitation, de passages établis par des particuliers sur leur propriété, mais qui ne servent au public que par tolérance. Il peut cependant résulter de cette tolérance prolongée pendant un long espace de temps, que la véritable nature d'un chemin devienne fort douteuse et que le fait le plus apparent soit la publicité. Aussi la Cour de cassation a décidé qu'il n'y a d'autres *chemins privés* que ceux qui sont fermés par des grilles ou par des barrières.

Pour éviter les difficultés, qui ne manqueraient pas de surgir à l'occasion de la nature de ces différents chemins, il est nécessaire de déterminer à l'avance ceux qui comportent les caractères de la vicinalité et doivent en conséquence être soumis à la législation spéciale sur cette matière. Cette opération se nomme *classement;* elle seule constitue la vicinalité, et la loi ne reconnaît de vicinal que le chemin classé comme tel. Pour le classement d'un chemin, le préfet peut agir d'office, sur la demande d'une commune ou même sur la réclamation d'un particulier, quand elle est fondée sur l'intérêt général.

« Les arrêtés du préfet, dit l'article 15 de la loi de 1836, portant reconnaissance et fixation de la largeur d'un chemin vicinal, attribuent définitivement au chemin le sol compris dans les limites qui le déterminent. Le droit des propriétaires riverains se résout en une indemnité qui sera réglée à l'amiable, ou par le juge de paix du canton sur le rapport d'experts nommés conformément à l'article 17. » Ce n'est pas seulement quand il fixe la largeur d'un chemin que l'arrêté du préfet emporte translation de propriété, mais encore lorsqu'il en reconnaît la *vicinalité*, c'est-à-dire lorsqu'il décide qu'un chemin a acquis par la fréquentation du public un caractère qui permette de l'inscrire au nombre des chemins vicinaux, appréciation de fait très-délicate et qui soulève toujours des questions contentieuses.

Ce qui précède ne s'applique qu'aux chemins qui ont le caractère de chemins publics, c'est-à-dire à ceux dont le public est déjà en jouissance par droit ou par usage, et la vicinalité ne fait que reconnaître l'état de choses existant, en y apportant toutefois des améliorations. Mais quand il s'agit de créer un chemin nouveau ou, ce qui revient au même, de rendre public un chemin privé, ou encore de redresser un ancien chemin, on agit par la voie de l'expropriation pour cause d'utilité publique si les propriétaires ne consentent pas à une cession amiable.

La construction des chemins vicinaux comme celle des grandes routes impose sur les propriétés voisines certaines servitudes, comme extraction de matériaux, dépôt ou enlèvement de terre, occupations temporaires de terrains, cas prévus et réglés par l'article 17 de la loi de 1836 précitée.

De même que l'administration peut déclarer la vicinalité des chemins utiles aux communications des communes, de même elle peut enlever ce caractère à ceux devenus inutiles, c'est-à-dire les déclasser. Le chemin déclassé est, selon les cas, conservé ou supprimé; dans ce dernier cas, la loi accorde aux propriétaires riverains le privilége d'obtenir la préférence sur tous autres acquéreurs, en se soumettant à payer la valeur fixée par experts.

Les dépenses de création et d'entretien des chemins vicinaux sont à la charge des communes qu'ils intéressent. Lorsqu'un chemin intéresse plusieurs communes, la dépense doit être répartie entre elles. Le préfet, sur l'avis des conseils municipaux, désigne les communes qui doivent concourir à son entretien et fixe la proportion dans laquelle chacune d'elles y contribuera. Les chemins vicinaux de grande communication, intéressant un assez grand nombre de communes, sont soumis, quant aux dépenses d'ouverture et d'entretien, à des règles particulières. C'est le conseil général qui décide, sur l'avis des conseils municipaux et des conseils d'arrondissement et sur la proposition du préfet, les communes qui doivent contribuer à leur construction et à leur entretien. Des particuliers et l'État lui-même peuvent être contraints de contribuer aux dépenses quand l'usage extraordinaire qu'ils ont fait d'un chemin lui a occasionné des dégradations; ce qui a lieu fréquemment depuis que les travaux d'établissement des chemins de fer nécessitent de nombreux transports de matériaux.

Les frais d'ouverture et d'entretien des chemins vicinaux sont acquittés: par les revenus ordinaires des communes, par des prestations en nature, par des centimes additionnels, par des contributions extraordinaires, par des subventions sur les fonds départementaux.

Les chemins ruraux, c'est-à-dire ceux qui n'ont pas été classés par le conseil municipal et qui néanmoins servent à un usage communal, sont confiés à la vigilance et à

l'autorité des corps municipaux, et sont, par conséquent, soumis à la police réglementaire et à la surveillance du maire. Lorsque le dénombrement en est opéré et que le préfet a arrêté le tableau des chemins ruraux d'une commune, ce tableau ainsi arrêté donne le droit au maire de repousser toute usurpation qui serait faite sur un chemin rural, de poursuivre les dégradations commises, l'enlèvement de pierres, de terre ou de gazon, les excroissances des arbres et des haies, en un mot, toute entreprise tendant à nuire à la sûreté du passage. Relativement à l'entretien et à la réparation, il se présente un seul cas où l'administration soit apte à faire quelque chose, c'est celui où la commune a des revenus suffisants pour réparer les chemins vicinaux sans avoir recours aux prestations et aux centimes. Le conseil municipal pourrait alors affecter une partie de ses ressources à cette destination. Mais peu de communes se trouvent dans cette condition, et l'insuffisance de la loi de 1836, qui se tait complétement au sujet de l'entretien des chemins ruraux, se fait vivement sentir.

Les chemins privés, bien que construits par des particuliers et servant primitivement à leur usage, s'ouvrent aussi à la circulation du public; mais il ne faut pas les confondre avec les sentiers qui divisent les propriétés rurales, servent à leur exploitation et sont considérés comme de simples servitudes.

Irrigations. — L'action de l'eau comme puissance fécondante a été observée de toute antiquité; l'Italie, l'Espagne ont combattu par des irrigations sagement ménagées la chaleur et la sécheresse de leurs climats. La France imite lentement leur exemple, et, parmi les diverses causes de ce retard, on ne peut oublier les lacunes de notre législation; car si le Code civil s'est occupé des eaux quant à leur mode de jouissance, il a laissé à l'administration le soin de les diriger suivant les principes des irrigations. Ce n'est qu'en 1845 qu'une loi, promulguée le 29 avril, a décidé que tout propriétaire qui voudrait se servir, pour l'irrigation de ses propriétés, des eaux naturelles ou artificielles dont il a le droit de disposer, pourrait obtenir le passage de ces eaux sur les fonds intermédiaires à la charge d'une juste et préalable indemnité, sans excepter de cette servitude, ajoute l'article 1er de la loi, les maisons, cours, jardins, parcs et enclos tenant aux habitations. — Art. 2. Les propriétaires des fonds inférieurs devront recevoir les eaux qui s'écouleront des terrains ainsi arrosés, sauf l'indemnité qui pourra leur être due. — Seront également exceptés de cette servitude les maisons, cours, jardins, parcs et enclos attenant aux habitations. — Art. 3. La même faculté de passage sur les fonds intermédiaires pourra être accordée au propriétaire d'un terrain submergé en tout ou en partie, à l'effet de procurer aux eaux nuisibles leur écoulement. — C'est ainsi une triple servitude de passage pour la conduite des eaux destinées à l'irrigation, pour l'écoulement de ces mêmes eaux, pour l'assèchement des terres exposées aux infiltrations. La pensée du projet de loi « consisterait, comme le disait le rapporteur à la Chambre des députés, M. Dalloz, à poser en principe que tout propriétaire qui voudrait se servir, pour l'irrigation de ses propriétés, des eaux dont il a le droit d'user, pourrait réclamer le passage de ces eaux sur les fonds intermédiaires, autres toutefois que les habitations et dépendances, moyennant une juste et préalable indemnité. Ce serait la création d'une servitude légale qui offrirait quelque analogie avec la servitude de passage que l'article 682 du Code civil autorise en cas d'enclave. Mais la commission a commencé par poser en principe que son travail n'aurait pour objet que la servitude légale d'aqueduc, sans toucher en aucune manière à la législation existante sur la propriété, l'usage et le partage des eaux par les riverains. »

Du louage de travail et d'industrie et des baux à ferme. — L'exploitation agricole a lieu directement et exclusivement par le propriétaire du sol, ou par délégation lorsqu'il afferme son fonds de terre, ou avec le concours de serviteurs et de gens à gages. Quels sont les caractères et les conditions de ces délégations ou de ces adjonctions?

Sous la dénomination de gens de travail on comprend en agriculture les *domestiques* et les *ouvriers*, dont les conditions sont différentes. Les domestiques sont particulièrement attachés à la personne du maître, ils demeurent sur la ferme et reçoivent des gages à l'année. Les ouvriers ne demeurent pas chez les propriétaires, ils reçoivent un salaire quotidien d'où leur vient le nom de *journaliers;* s'ils sont à la tâche, par exemple pour défricher une certaine étendue de terrain, ce sont de véritables entrepreneurs.

Le louage d'industrie se forme habituellement par des conventions verbales et par des arrhes que le propriétaire donne et que le serviteur peut rendre dans les 24 heures qui suivent. Les entrepreneurs de travaux ont aussi l'usage de s'engager verbalement.

Comme dans le louage d'industrie, la personne est l'objet de la convention. Il ne peut s'étendre à toute une existence; c'est ce que déclare le Code civil, art. 1780, d'après lequel on ne peut engager ses services qu'à temps ou pour une entreprise déterminée.

En général les serviteurs attachés à la personne ne sont pas censés loués pour une année. Il n'en est pas de même de ceux attachés à une exploitation agricole qui, à moins de convention contraire, sont présumés loués pour un an. Le domestique doit donc rester jusqu'au terme de son engagement; de son côté le maître ne peut pas le renvoyer avant cette époque, à moins de graves motifs.

Le louage donne lieu à des dommages-intérêts quand une des parties n'exécute pas la convention. Si un domestique tombe malade, si l'interruption de ses services n'est que momentanée, les gages sont dus en totalité. La même règle n'existe pas pour les gens de journée, ils ne touchent de salaire que proportionnellement au temps qu'ils travaillent.

La preuve du contrat de louage, à défaut d'écrit, est laissée à la bonne foi du maître, qui doit être cru sur son affirmation.

Comme les biens de ville, les biens ruraux, bois, vignes, prés peuvent être l'objet du contrat de louage qui a lieu de deux manières: ou moyennant une rente déterminée, c'est le *bail à ferme;* ou moyennant partage des fruits dans une certaine proportion, c'est alors le *bail à colonage* ou *métayage*.

Le louage d'un domaine ou d'une terre a lieu ou par écrit, soit authentique, soit sous seing privé, ou verbalement.

Les obligations respectives du bailleur et du preneur sont les suivantes:

Le bailleur est tenu de délivrer la chose au preneur en bon état de réparation de toute espèce; il doit entretenir la chose de manière que le preneur puisse en jouir; il doit faire jouir le preneur paisiblement pendant toute la durée du bail et garantir la contenance portée au contrat; il est encore tenu à garantie envers le preneur de tous les vices ou défauts de la chose louée qui en empêchent l'usage; il doit garantir le preneur de la perte totale ou partielle de la chose louée et l'indemniser en cas de perte des récoltes, mais de perte de moitié au moins. De plus le bailleur doit acquitter l'impôt foncier et autres charges réelles qui pèsent sur l'immeuble loué. Cela résulte de l'engagement qu'il a pris de faire jouir paisiblement le preneur pendant la durée du bail. Enfin il est tenu de rembourser au preneur certaines impenses, c'est-à-dire les améliorations dont celui-ci n'était pas tenu,

comme plantations de bois, de vignes, défrichement de terre inculte, etc.

De son côté le preneur est tenu de garnir la ferme d'ustensiles et de bestiaux ; de jouir en bon père de famille, c'est-à-dire d'user de la chose louée comme de la sienne propre en propriétaire très-diligent et suivant sa destination. Il doit entretenir les haies vives en bon état, soigner le curement des fossés, la clôture des étangs, l'échenillage, les réparations d'entretien des cuves, pressoirs et échalas. Il doit encore, sous peine de tous dépens, dommages et intérêts, avertir le propriétaire des usurpations qui peuvent être commises sur les fonds ; enfin payer le prix du bail, et rendre la chose en bon état à sa cessation.

Le bail ne s'éteint pas par la mort du preneur, il passe à ses héritiers ; d'où il suit que le louage n'est pas un contrat purement personnel au preneur, lequel peut aussi, à moins d'interdiction, céder son bail à un tiers, c'est-à-dire sous-louer.

L'étendue du louage est réglée par la loi ou par les parties. Lorsqu'il n'a rien été convenu à cet égard, ou que le bail est sans écrit, il est censé fait pour le temps nécessaire à la perception des fruits.

Le propriétaire jouissant de ses droits a seul la faculté de consentir des baux à long terme. Ceux des biens des mineurs, des femmes mariées ou des absents ne peuvent dépasser 9 ans.

L'acquéreur est tenu de respecter les baux faits par son vendeur. La résolution des droits de bailleur n'amène pas non plus la fin du louage, pourvu que les baux aient été légalement faits. Ainsi ceux passés par le mari sur les biens de sa femme continuent après la dissolution du mariage.

Lorsque la fin du bail arrive, des obligations spéciales sont imposées au propriétaire, au fermier sortant et au fermier entrant. Le propriétaire est tenu de reprendre la même quantité de paille et engrais que le premier avait reçue à son entrée en ferme d'après estimation. Il a aussi la faculté, moyennant payement, de garder l'excédant, sans que cela soit une obligation pour lui. De son côté, le fermier sortant ne doit rien faire qui diminue ou retarde la jouissance de son successeur. Ainsi il ne peut dessoler les terres ; il est tenu de lui donner une part de logement afin qu'il puisse exécuter les travaux de l'année suivante. A son tour, le fermier entrant doit avoir les mêmes égards pour son prédécesseur relativement aux récoltes qu'il peut avoir à recueillir.

Le bail à colonage ou métayage est autant une société qu'un fermage ; car, si le bailleur fournit son capital, le preneur apporte son industrie. Les traits principaux du métayage sont, nonobstant la prestation du prix en denrées, l'interdiction qui est faite au preneur de sous-louer, l'impossibilité où il est d'obtenir une indemnité en cas de perte de la récolte ; enfin, le refus que certains jurisconsultes opposent à ses héritiers qui prétendent succéder à son droit.

Les baux à cheptel, c'est-à-dire ceux qui ont lieu pour toute espèce d'animaux susceptibles de croît ou de profit, pour l'agriculture ou le commerce, ne sont astreints à aucune forme spéciale ; ils peuvent être faits devant notaire ou sous seing privé, ou même par convention verbale. Ce qui distingue le cheptel, c'est que les animaux dont il se compose forment un fonds, une agrégation d'individus destinés à se reproduire, et par conséquent d'une existence indéfinie.

Le Code reconnaît trois espèces de cheptel : le cheptel simple, le cheptel à moitié, le cheptel donné au fermier ou colon partiaire.

Le cheptel simple ou ordinaire est un contrat par lequel on donne à un autre des bestiaux à garder, nourrir et soigner, à condition que le preneur profitera de la moitié du croît, et qu'il supportera aussi la moitié des pertes. Pendant la durée du bail, certains produits appartiennent exclusivement au preneur ; ce sont le laitage, le fumier et le travail des animaux. Cependant, il ne peut profiter de leur travail que par lui-même, car les louer serait nuire aux intérêts du bailleur. Le preneur ne dispose d'aucune tête du troupeau, soit du fonds, soit du croît, sans le consentement du bailleur. Les profits faisant l'objet du partage sont le croît, le poil ou la laine, et le cuir dans certains cas.

Le bailleur et le preneur à cheptel sont tenus des mêmes obligations que le bailleur et le preneur dans le louage de terre.

Les parties ou la loi règlent la durée du bail. A défaut de convention, il est limité à trois ans et peut se renouveler par tacite réconduction. La mort du preneur y met fin, celle du bailleur est indifférente.

Le cheptel à moitié est celui par lequel les parties fournissent chacune leur part de bétail, qui demeure commune pour les profits et pertes. Il diffère du précédent en ce que dans le premier le troupeau reste propre au bailleur. Le cheptel à moitié est donc pour le preneur moins avantageux que le cheptel simple.

Le cheptel donné par le propriétaire à son fermier ou à son colon est régi aussi par des principes qui lui sont propres. Le cheptel constitué au fermier dure autant que le bail, et la perte même totale est à sa charge. Le cheptel donné au colon est, à proprement parler, un cheptel simple, sauf quelques légères modifications.

Des vices rédhibitoires. — L'agriculture est intéressée à la bonne foi et à la sincérité des transactions, surtout en ce qui concerne la vente des animaux domestiques. Le vendeur en cette matière n'est pas tenu seulement à la délivrance de la chose vendue, il doit encore la garantir des défauts cachés. Dans l'ancien droit, la nature, l'étendue de cette garantie, les vices qui la font encourir n'étaient pas soumis à des règles fixes et uniformes. Le Code civil même s'était contenté de s'en référer aux usages locaux, sans s'expliquer sur les vices qui pouvaient engendrer l'action en garantie, ni sur les délais dans lesquels elle pouvait être intentée. « La loi du 20 mai 1838 a eu pour but, comme le disait le ministre de l'agriculture et du commerce, de substituer l'uniformité d'une disposition unique à la diversité des coutumes, la fixité de la jurisprudence à la contrariété des jugements, les règles certaines et invariables du droit à l'appréciation discrétionnaire des tribunaux ; de prévenir la fraude et de la réprimer ; de protéger les transactions ; de diminuer le nombre des procès. »

Sont réputés vices rédhibitoires, d'après l'article 1er de la loi de 1838, et donnent seuls ouverture à l'action résultant de l'article 1641 du Code civil, dans les ventes ou échanges des animaux domestiques ci-dessous dénommés, les maladies ou défauts ci-après, savoir :

Pour le cheval, l'âne ou le mulet, la fluxion périodique des yeux, l'épilepsie ou le mal caduc, la morve, le farcin, les maladies anciennes de poitrine ou vieilles courbatures, l'immobilité, la pousse, le cornage chronique, le tic sans usure des dents, les hernies inguinales intermittentes, la boiterie intermittente pour cause de vieux mal ;

Pour l'espèce bovine, la phthisie pulmonaire ou pommelière, l'épilepsie ou mal caduc, les suites de la non-délivrance après le part chez le vendeur, le renversement du vagin ou de l'utérus après le part chez le vendeur.

Pour l'espèce ovine, la clavelée : cette maladie reconnue chez un seul animal entraînera la rédhibition de tout le troupeau ; la rédhibition n'aura lieu que si le troupeau porte la marque du vendeur ; le sang de rate : cette maladie n'entraînera la rédhibition du troupeau qu'autant que, dans le délai de garantie, la perte constatée s'élèvera

au quinzième au moins des animaux achetés; dans ce dernier cas, la rédhibition n'aura lieu également que si le troupeau porte la marque du vendeur.

Les dispositions qui précèdent ne se rapportent qu'aux défauts cachés que l'acheteur ne peut connaître au moment de la vente et qui rendent l'animal impropre à l'usage auquel il est destiné. Ceux que l'acheteur a pu connaître ne rentrent pas dans les prévisions des art. 1641 et 1642 du Code civil et n'entraînent pas la résolution de la vente. Il en est ainsi de la mauvaise denture qui est visible à l'inspection de la mâchoire ou à la maigreur du corps, de la rétivité et de la méchanceté que l'on peut constater dans les essais qui habituellement ont lieu avant le marché, etc.

Le délai pour intenter l'action rédhibitoire est, non compris le jour fixé pour la livraison, de trente jours pour le cas de fluxion périodique des yeux et d'épilepsie ou mal caduc; de neuf jours pour tous les autres cas.

De la police rurale et des délits ruraux. — Le but de la police rurale a été, comme on le comprend facilement, de préserver les personnes et les biens de toute atteinte nuisible. Ainsi elle surveille le parcours, la vaine pâture, le glanage, le grappillage; elle prend des mesures contre l'invasion des épizooties, contre les animaux nuisibles et contre les malfaiteurs qui pourraient détruire les récoltes.

Les infractions aux lois sur la police rurale prennent indistinctement le nom de délits ruraux, et se divisent en plusieurs catégories.

Les objets qui se trouvent dans les champs ont été confiés à la foi publique : c'est ce qui explique la sévérité de la loi contre ceux qui s'en emparent.

Les peines en matière rurale sont l'amende, l'emprisonnement, et la confiscation dans certains cas.

La loi punit d'un emprisonnement de 1 an à 5 ans et d'une amende de 16 à 500 fr. le vol ou la tentative de vol de bêtes de charge, gros et menu bétail et instruments aratoires qui sont dans la campagne. La même peine est appliquée contre celui qui vole du bois dans les coupes, des pierres dans les carrières, du poisson dans les étangs. Le vol ou la tentative de vol de récoltes déjà détachées du sol ou de meules de grains est puni d'un emprisonnement de 15 jours à 2 ans et d'une amende de 16 à 200 fr. La peine serait de 1 à 5 ans et de 16 à 500 fr. si le vol avait été commis la nuit, par plusieurs personnes ou à l'aide de voitures ou d'animaux de charge. La loi se montre toujours plus ou moins sévère, selon que les circonstances sont aggravantes ou atténuantes. Le vol de fumier, de marne ou autre engrais a été aussi prévu.

L'inondation des héritages est une sorte de dégradation à laquelle le législateur a également pensé.

Dans les accidents calamiteux, incendies, inondations, etc., le citoyen qui, dûment interpellé, refuse assistance encourt une amende de 6 à 10 fr.

Les coalitions de propriétaires pour réduire à vil prix le salaire des ouvriers sont punies d'une amende égale au quart de la contribution foncière qu'ils payent, et même de détention de police. Les coalitions d'ouvriers ou de domestiques pour augmentation de salaire sont punies d'une amende de la valeur de 12 journées de travail et de détention de police. Les infractions aux lois et règlements sur la voirie sont punies d'une amende de 1 à 5 fr. Il en est d'autres de même nature, mais plus graves, où l'amende s'élève de 6 à 10 fr. Il faut encore placer ici les infractions aux règlements rendus par l'autorité municipale, comme l'ouverture des vendanges, la détermination du nombre de têtes que les individus peuvent envoyer à la vaine pâture, l'échenillage, etc. Les contraventions à ces règlements entraînent une amende de 1 à 5 francs.

Les magistrats chargés de la police rurale sont les maires et les adjoints; et à côté d'eux sont placés les gardes, qui recherchent les infractions et rédigent des procès-verbaux. Ces gardes prennent différents noms. Il y a les *gardes champêtres*, chargés spécialement de veiller à la conservation des récoltes; les *gardes forestiers*, préposés à la conservation des bois; les *gardes particuliers*, qui réunissent, dans un intérêt privé et sous la sanction de l'autorité publique, les attributions des uns et des autres.

L'institution des gardes champêtres remonte à l'assemblée constituante; elle a été complétée par plusieurs lois.

Les gardes champêtres sont nommés par le sous-préfet de l'arrondissement, sur la présentation du maire et avec l'approbation du conseil municipal; le juge de paix l'institue en recevant son serment. Les seules conditions pour remplir ces fonctions consistent dans l'âge de 25 ans et jouir de bonnes mœurs.

Leurs fonctions consistent à rechercher les contraventions et les délits qui portent atteinte aux propriétés rurales, à surveiller la police de la chasse et celle de la pêche, à suivre les choses enlevées partout où elles se trouvent, à les mettre en sequestre, dans les cas de flagrant délit et, pour les faits entraînant la peine de l'emprisonnement, ou lorsqu'un malfaiteur est dénoncé par la clameur publique, à appréhender le délinquant et à le conduire devant le juge de paix ou devant le maire.

On appelle procès-verbaux les actes par lesquels sont constatées ces diverses infractions. Ils relatent leur nature et les circonstances de temps et de lieu dans lesquelles elles ont été commises, les preuves ou les indices qui s'élèvent contre les délinquants. Ils doivent être rédigés par le garde champêtre et affirmés dans les vingt-quatre heures devant le juge de paix ou son suppléant, le maire ou l'adjoint.

Les gardes forestiers et les gardes particuliers ont des fonctions analogues à celles des gardes champêtres.

Des tribunaux agricoles. — Les tribunaux agricoles sont ou civils ou criminels. La compétence des premiers est réglée par le Code de procédure et par la loi du 25 mai 1838 sur les justices de paix; la seconde par le Code d'instruction criminelle, le Code pénal et quelques lois rurales.

Les magistrats chargés de connaître de ces contestations sont :

1° Les juges de paix, qui ont des attributions civiles et criminelles;

2° Les maires, qui dans certains cas partagent les attributions criminelles avec eux.

La compétence civile du juge de paix, telle qu'elle est actuellement réglée par la loi du 25 mai 1838, comprend quatre divisions. Il agit comme conciliateur; il connaît à charge d'appel de certaines actions; il connaît de certaines autres en premier et en dernier ressort; il a une compétence qui varie et dans le détail de laquelle il est impossible d'entrer dans un travail élémentaire comme celui qui nous occupe.

De la chasse. — La loi du 3 mai 1844, qui a remplacé notamment les dispositions de la loi du 30 avril 1790 et du décret du 4 mai 1812, fait du droit de chasse l'attribut de la propriété : nul ne peut chasser que sur ses propres terres, ou sur celles d'autrui, avec son consentement.

Le permis de chasse a remplacé le port d'armes exigé par le décret de 1812. Il en résulte que l'obligation du permis s'applique à ceux qui chassent avec des armes à feu et à ceux qui usent de tout autre procédé.

L'enclos est mis sur la même ligne que les terres ouvertes, et il n'y a d'exception qu'en faveur du parc attenant à une habitation. Cette exception est dictée par le respect du domicile.

On limite à trois les différents modes de chasse; tous

les autres sont déclarés illicites, et le ministère public est chargé de surveiller les infractions qui seraient commises à cet égard.

Les personnes auxquelles l'exercice du droit de chasse est interdit se divisent en deux classes : les unes sont privées du droit de chasse d'une manière absolue; les autres sont soumises à la décision facultative de l'autorité.

Dans la première catégorie sont compris : 1° le mineur âgé de moins de 16 ans; 2° le mineur de 21 ans sous certaines restrictions; 3° les interdits; 4° les gardes-pêches, forestiers ou champêtres; 5° les personnes privées, par suite de condamnation, du port d'armes; 6° les personnes n'ayant pas exécuté les condamnations prononcées contre elles pour délit de chasse; 7° les individus placés sous la surveillance de la haute police.

Dans la seconde catégorie sont : 1° les individus ne figurant point personnellement ou dont le père et la mère ne sont pas inscrits au rôle des contributions; 2° les personnes privées, par condamnations judiciaires, de certains droits, comme de celui d'être tuteur ou curateur, et autres mentionnés à l'art. 42 du Code pénal; 3° les condamnés à des peines correctionnelles pour délits, etc., dont l'énumération ne peut avoir lieu ici.

L'exercice de la jouissance du droit de chasse est subordonné aux trois conditions suivantes : l'ouverture de la chasse; la délivrance préalable d'un permis; la propriété des terrains sur lesquels on veut chasser, ou l'autorisation en bonne forme pour les terrains d'autrui.

Les modes de chasse formellement autorisés par la loi sont : la chasse à tir, la chasse à courre, la chasse au furet. Tous les autres modes sont expressément défendus, le législateur les considérant comme contraires à la conservation du gibier. Ainsi sont formellement interdites : la chasse de nuit, qu'elle ait lieu au feu ou à l'affût; la chasse à l'oiseau, la chasse à l'appeau, la chasse au chien lévrier, sauf une exception; la chasse au moyen de piéges, la chasse aux petits oiseaux, la chasse au moyen de drogues et d'appâts.

Les préfets peuvent cependant, sur l'avis des conseils généraux, autoriser la chasse aux oiseaux de passage, la chasse au gibier d'eau, et la chasse aux animaux nuisibles ou malfaisants. Ils ont de plus un pouvoir facultatif relativement aux mesures à prendre pour prévenir le dépeuplement des oiseaux, pour l'autorisation d'emploi des chiens lévriers, pour la destruction des animaux nuisibles, pour l'interdiction de la chasse en temps de neige.

Les délits de chasse se divisent en deux grandes classes.

La première comprend : le fait de chasse sans permis, le fait de chasse sur le terrain d'autrui, les contraventions aux arrêtés des préfets, la destruction des œufs ou couvées de faisans, de perdrix ou de cailles, les contraventions commises aux cahiers des charges par les adjudicataires de la chasse. Ils sont punissables d'une amende de 16 à 100 fr., et de la confiscation des armes, excepté dans le cas où le délit a été commis par une personne munie d'un permis dans le temps où la chasse était ouverte.

Les délits de la seconde classe sont : la chasse en temps prohibé; la chasse de nuit ou à l'aide d'engins ou d'instruments prohibés; la détention d'instruments prohibés; la vente, l'achat, le transport, le colportage du gibier; la chasse avec drogues et appâts; la chasse avec appeaux, appelants ou chanterelles. Ces délits sont punissables d'une amende de 50 à 200 fr.; d'un emprisonnement facultatif de 6 jours à 2 mois; de la confiscation des armes, engins ou autres instruments de chasse. Ces différents délits peuvent se produire dans des circonstances plus ou moins aggravantes, comme la récidive, etc.; il y a lieu alors à une aggravation de peine.

De la pêche fluviale. — La pêche fluviale est réglée par la loi du 15 avril 1829, qui s'est attachée à régler l'exercice du droit de pêche dans tous les cours d'eau tant à l'égard de l'Etat qu'à l'égard des particuliers. Le droit de pêche est exercé au profit de l'Etat dans les rivières qui lui appartiennent, au profit des riverains dans les autres. Son exercice est réservé dans toutes rivières et canaux qui ne sont ni navigables ni flottables, aux propriétaires qui bordent le cours, chacun de son côté au milieu du lit. Les poissons des étangs, des viviers, des réservoirs et autres amas d'eau artificiels forment une propriété particulière, comme les pigeons de colombiers, les lapins de garenne.

Lois forestières. — Toutes les règles relatives à l'exploitation des bois et forêts sont contenues dans le Code forestier promulgué le 31 juillet 1827, et dans l'ordonnance rendue en exécution de ce code, le 1er août suivant.

Le Code forestier de 1827 est, sous plusieurs rapports, moins avancé et moins complet que l'ordonnance de 1669, préparée par Colbert et qui soumettait au régime forestier tous les bois du royaume, soit qu'ils appartinssent à l'Etat, soit qu'ils fussent la propriété de la noblesse ou des particuliers. On peut surtout lui reprocher de garder le silence sur le reboisement des terres vagues, des landes, des montagnes desséchées et de toute la partie du sol forestier amoindri par des défrichements inconsidérés.

Sous le régime actuel, il faut distinguer les bois et forêts soumis au régime forestier et ceux qui n'y sont pas soumis; ces derniers sont ceux qui appartiennent en totalité à des particuliers qui les administrent et les exploitent à leur gré, sauf cependant certaines restrictions qui seront ultérieurement indiquées. Les premiers sont les bois et forêts du domaine de l'Etat, du domaine de la couronne, des apanages et majorats réversibles à l'Etat, des communes et des établissements publics, et ceux dans lesquels l'Etat, la couronne, les communes ou les établissements publics ont des droits de propriété indivis avec les particuliers.

On trouve principalement dans le Code forestier toutes les règles relatives aux bois soumis au régime forestier, à leur délimitation et bornage, à leur aménagement, c'est-à-dire à la manière de les exploiter, aux adjudications des coupes, aux exploitations de ces coupes, aux adjudications des produits des forêts, telles que la glandée, enfin aux droits d'usage qui sont des démembrements de la propriété et se divisent en deux classes principales: les uns, appelés droits d'usage en bois, comprennent des bois de construction ou de chauffage; les autres, désignés sous le nom de pâturage, paccage ou glandée, ne confèrent que le droit de mener paître dans les forêts des animaux comme bœufs, vaches, chevaux ou porcs. On ne peut exercer ces derniers droits que dans les cantons déclarés *défensables* par l'administration forestière, c'est-à-dire dans les bois jugés assez grands et assez forts pour qu'ils n'aient pas à souffrir de la dent des bestiaux qu'on y mène. Pour les droits d'usage en bois, les usagers ne peuvent les exercer par eux-mêmes que pour le bois mort, sec et gisant. Pour les autres espèces auxquelles ils peuvent avoir droit, ils ne peuvent les prendre qu'après la délivrance qui leur en est faite par les agents forestiers. Ces principes sont également applicables aux bois des particuliers.

Le *cantonnement* est un droit accordé à tout propriétaire de bois et de forêts pour s'affranchir des droits d'usage en bois. Il consiste à réduire les droits des usagers à une portion déterminée de la forêt qu'ils obtiennent en pleine propriété. Cette portion est fixée par les tribunaux d'après l'étendue des droits d'usage. Les droits de pâturage, paccage et glandée ne peuvent être convertis en cantonnement. Ils peuvent seulement être rachetés moyennant des indemnités qui sont réglées de gré à gré.

et en cas de contestation, par les tribunaux. Cependant le rachat ne peut être demandé dans les lieux où une ou plusieurs communes ont un besoin absolu de l'exercice du droit de pâturage.

Les différentes restrictions imposées à l'État, à la couronne, aux communes et aux établissements publics ne pèsent pas sur les particuliers. Dans le cours de la discussion du Code, plusieurs orateurs, s'appuyant sur cette idée que les bois soumis au régime forestier suffisaient aux besoins du pays, demandaient que ceux possédés par les citoyens fussent déclarés entièrement libres; mais ce système, dont l'expérience, faite par suite de la loi du 15 septembre 1791, avait démontré les inconvénients, ne fut pas admis, et tous les propriétaires de forêts, sans être soumis à des restrictions aussi sévères que celles établies par l'ordonnance de 1669, furent grevés de certaines servitudes, notamment de l'interdiction de défricher sans la permission préalable de l'autorité (1).

En échange de ces charges, les propriétaires de bois ont le bénéfice de certaines immunités; ils peuvent s'affranchir des droits d'usage, choisir des gardes, requérir contre les délinquants l'application des peines portées par le Code.

Mines, minières, carrières. — L'exploitation de la richesse minérale rentre dans l'industrie agricole : comme le cultivateur, le mineur et le carrier tirent de la terre les richesses qu'elle renferme. La loi du 21 avril 1810 dans laquelle se résument les principales dispositions de la matière, et qui ne fut décrétée qu'après quatorze rédactions préparatoires successives, part de ce principe consacré par l'article 552 du Code civil, à savoir que : « La propriété du sol emporte la propriété du dessus et du dessous. » Toutefois la loi de 1810 refuse la préférence au maître de superficie; elle lui accorde seulement un certain droit sur la mine en l'admettant à participer à une partie des produits. Le droit de l'État sur les mines est réservé, car il est dit dans la loi de 1810, comme cela était déjà déclaré dans la loi de 1791, qu'elles « ne peuvent être exploitées qu'en vertu d'un acte de concession délibéré en conseil d'État. »

D'après la loi de 1810, les substances minérales ou fossiles renfermées dans le sein de la terre ou existant à la surface, sont classées, relativement aux règles de l'exploitation de chacune d'elles, sous les trois qualifications de mines, minières et carrières.

On considère comme mines celles connues pour contenir en filons, en couches ou en amas, de l'or, de l'argent, du platine, du mercure, du plomb, du fer en filons ou en couches, du cuivre, de l'étain, du zinc, de la calamine, du bismuth, du cobalt, de l'arsenic, du manganèse, de l'antimoine, du molybdène, de la plombagine ou autres matières métalliques, du soufre, du charbon de terre ou de pierre, du bois fossile, des bitumes, de l'alun et des sulfates à base métallique.

Les minières comprennent les minerais de fer dits d'alluvion, les terres pyriteuses propres à être converties en sulfate de fer, les terres alumineuses et les tourbes.

Les carrières renferment les ardoises, les grès, pierres à bâtir et autres, les marbres, les granits, pierres à chaux, pierres à plâtre, les pouzzolanes, le trass, les basaltes, les laves, les marnes, craies, sables, pierres à fusil, argiles, kaolin, terres à foulon, terres à poterie, les substances terreuses et les cailloux de toute nature, les terres pyriteuses regardées comme engrais, le tout exploité à ciel ouvert ou avec des galeries souterraines.

Toute exploitation de mine est subordonnée à l'existence d'un acte de concession préalable délibéré en conseil d'État et réglant les droits des propriétaires de la surface sur le produit des mines concédées. Par l'acte de concession le concessionnaire acquiert la propriété perpétuelle de la mine, laquelle est déclarée disponible et transmissible comme tous les autres biens et dont on ne peut être exproprié que dans les cas et selon les formes prescrites pour les autres propriétés.

Entre autres dispositions, la loi de 1810 décide que nul ne peut faire des recherches pour découvrir des mines, enfoncer des sondes ou tarières sur un terrain qui ne lui appartient pas, que du consentement du propriétaire de la surface, ou avec l'autorisation du gouvernement, donnée après avoir consulté l'administration des mines, à la charge d'une préalable indemnité envers le propriétaire et après l'avoir entendu. Les demandes en concession de mines peuvent être faites par tout Français ou tout étranger naturalisé ou non en France, agissant isolément ou en société, à la charge de certaines justifications de solvabilité; la concession a lieu à la charge de différentes conditions et notamment de payer à l'État une redevance fixe et une redevance proportionnée au produit de l'extraction. Les ingénieurs des mines exercent sous les ordres du ministre de l'intérieur et des préfets une surveillance de police, pour la conservation des édifices et la sûreté du sol, etc.

A la différence des mines, les minières peuvent être exploitées par une simple permission qui n'emporte pas séparation du minerai d'avec le sol, excepté dans le cas où l'extraction ne peut être faite à ciel ouvert. Dans le cas où elle ne peut avoir lieu que par galerie, la concession est nécessaire. Autre différence : dans les mines, le travail soumis à des règles particulières s'accomplit sous la direction des ingénieurs, tandis que dans les minières il est soumis à des arrêts ministériels et surveillé par l'administration.

C'est au préfet que doit être adressé la demande ou permis d'exploiter. Il détermine la zone d'extraction et pourvoit à tous les cas qui intéressent la sûreté et la salubrité publiques. La permission n'est accordée qu'à charge d'en faire usage dans un certain délai; elle est pour un temps illimité quand il n'y a pas de réserve.

L'exploitation peut être faite par le propriétaire, par un maître de forges ou par un concessionnaire.

Les carrières appartiennent au propriétaire du sol; elles restent toujours unies à la surface et ne peuvent être exploitées que par le propriétaire ou de son consentement. Leur extraction, s'effectuant à ciel ouvert, a lieu librement, sous la surveillance de la police et après déclaration à la sous-préfecture et en se conformant aux règlements locaux existants. La permission n'est nécessaire que pour l'exploitation par galeries.

LOIS INDUSTRIELLES.

Le travail industriel est placé de nos jours sous un régime de libre concurrence qui n'a d'autre limite que celle de l'intérêt public. Au système restrictif des corporations, des maîtrises et des jurandes, qui avait fait du travail un droit royal que le prince pouvait vendre et que les sujets devaient acheter, qui en même temps ne permettait l'exercice d'une profession qu'à des conditions souvent inaccessibles à l'ouvrier, et qui traçait des procédés de fabrication dont on ne devait pas s'écarter même pour faire mieux, l'édit de 1776, rendu sous le ministère de Turgot, avait substitué la liberté de l'industrie. Plus tard la loi du 17 mars 1791 a définitivement rendu libre pour toutes personnes l'exercice en France de telle industrie qu'elles jugent convenable d'adopter.

Dans les restrictions apportées actuellement au libre exercice de l'industrie, on a toujours eu en vue l'intérêt public, et si, dans quelques cas rares, la loi paraît préoc-

(1) D'après un arrêté du gouvernement provisoire en date du 2 mai 1848, toutes les autorisations de défrichements de bois appartenant aux particuliers, aux communes ou aux établissements publics ne seront plus accordées qu'à la condition de payer une taxe de 25 0/0 de la plus value résultant de la conversion du sol boisé en terres arables, prés, etc.

cupée de l'intérêt privé, c'est que des raisons supérieures d'équité, d'ordre public et de salubrité ont inspiré des précautions salutaires : jamais on n'a eu en vue la concurrence de travailleurs à travailleurs.

Une partie des matières relatives à l'industrie est exposée au Traité d'Économie industrielle. On y trouvera ce qui concerne l'apprentissage, le louage d'ouvrage et d'industrie, les livrets, les prud'hommes (1), le travail des enfants dans les manufactures. On se borne ici à s'occuper des patentes, des établissements dangereux, incommodes et insalubres, de la propriété industrielle et des brevets d'invention, des marques de fabrique et des enseignes, et des douanes qui se rapportent principalement à l'industrie, mais qui intéressent aussi l'agriculture.

Des patentes. — On appelle ainsi un impôt de quotité annuellement perçu sur le commerce, l'industrie et les professions non exceptées par la loi.

L'origine de l'impôt des patentes remonte à l'Assemblée constituante, qui, en proclamant la liberté de négoce et d'industrie, substitua ce nouvel impôt à ceux qui frappaient autrefois l'industrie, comme la taille, les droits de maîtrises et de jurandes, etc. D'abord reçue comme un bienfait, la patente souleva bientôt de nombreuses réclamations. Supprimée en 1793, rétablie en 1794, modifiée en 1795, réorganisée par la loi du 1er brumaire an VII, la matière des patentes a été l'objet de la loi nouvelle du 25 avril 1844, qu'appelaient depuis longtemps les besoins de l'industrie et du commerce.

Le principe sur lequel repose la législation des patentes est que toute personne qui retire un bénéfice de son travail doit à l'Etat cette espèce de contribution.

L'impôt de la patente se compose d'un droit fixe et d'un droit proportionnel.

Le droit fixe est habituellement réglé eu égard à la population et d'après un tarif général consigné sur des tableaux annexés à la loi.

Le droit proportionnel est ordinairement fixé au vingtième de la valeur locative, tant de la maison d'habitation que des magasins, boutiques, usines, ateliers, hangars, remises, chantiers et autres locaux servant à l'exercice des professions imposables.

La patente atteint toutes les professions non exceptées. Au premier rang des exceptions viennent les fonctionnaires, employés et salariés, soit par l'Etat, soit par les administrations départementales et communales; puis les notaires, les avoués, les avocats aux conseils, les greffiers, les commissaires-priseurs, les huissiers, les avocats et d'autres professions libres, comme les docteurs en médecine et en chirurgie, les architectes, les professeurs de belles-lettres, etc., les laboureurs et cultivateurs pour la vente de leurs récoltes ou de leur bétail, etc.

Pour certaines professions, la loi n'accorde qu'une exemption partielle.

Les contribuables sont admis à former un recours contre la fixation de leur taxe, et suivant le mérite de la réclamation, ils sont dégrevés par la décharge, par la réduction, par la remise ou par la modération.

La contribution des patentes est due pour l'année entière par tous les individus exerçant au mois de janvier une profession imposable. Elle est payable par douzièmes. Le recouvrement en est poursuivi comme celui des contributions indirectes.

Etablissements insalubres, dangereux ou incommodes. — Certains établissements industriels pouvant porter préjudice aux particuliers, soit dans leur santé, soit dans leurs biens, on a dû soumettre leur création et leur exploitation à des restrictions et à des mesures de précaution qui varient suivant la nature particulière de chacun d'eux. Le décret du 15 octobre 1810, préparé par la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut de France, et l'ordonnance royale du 14 janvier 1815 ont adopté la division de ces établissements en trois classes, suivant les dangers ou les inconvénients qu'ils présentent.

La première classe comprend les établissements qui doivent être éloignés des habitations particulières, parce que les matières que l'on y travaille et les produits qu'on en retire ou répandent une odeur désagréable qu'il est difficile de supporter et qui nuit à la salubrité, ou sont susceptibles de compromettre la sûreté publique par des accidents auxquels ils pourraient donner lieu.

La seconde classe comprend les manufactures et ateliers dont l'éloignement des habitations n'est pas rigoureusement nécessaire, mais dont il importe néanmoins de ne permettre la formation qu'après avoir acquis la certitude que les opérations qu'on y pratique seront exécutées de manière à ne pas incommoder les propriétaires du voisinage ni à leur causer des dommages.

Dans la troisième classe sont placés les établissements qui peuvent rester sans inconvénients auprès des habitations, mais qui doivent être soumis à la surveillance de la police. Leur voisinage n'offre aucun inconvénient, soit sous le rapport de la sûreté, soit sous celui de la salubrité. Ils ne sont, dans le sens le plus restreint du mot, qu'*incommodes*.

Des autorités différentes ont mission d'accorder les autorisations nécessaires, selon que les ateliers appartiennent à l'une ou à l'autre des catégories légales.

Pour former un atelier de première classe, le fabricant doit adresser sa demande au préfet du département. Elle est ensuite affichée dans toutes les communes à cinq kilomètres de rayon, dans le but d'offrir à chaque personne intéressée les moyens de s'opposer à son établissement et d'adresser l'expression de ses craintes à l'autorité. Il y a, de plus, des enquêtes *de commodo et incommodo* dans la commune où est le siége de l'établissement projeté. Ces formalités remplies, le conseil de préfecture émet un avis s'il y a eu opposition; le préfet, dans tous les cas, fait son rapport au ministre du commerce, qui, à son tour, soumet la demande au conseil d'Etat, qui statue ensuite sur le tout.

Lorsqu'il s'agit d'un atelier de seconde classe, le fabricant adresse au sous-préfet de l'arrondissement la demande en autorisation, et on remplit en général les mêmes formalités que pour les établissements de première classe, à l'exception cependant des affiches, qui ne sont pas prescrites. On a recours à la visite d'un architecte, on procède à une enquête, on demande l'avis du maire. L'instruction de la demande ainsi préparée, le sous-préfet prend un arrêté en forme d'avis qu'il transmet au préfet, lequel statue en refusant ou en accordant l'autorisation, sans consulter le conseil de préfecture, sauf recours devant le conseil d'Etat, dans le délai de trois mois.

Lorsqu'il s'agit d'un établissement de troisième classe, aucune formalité d'affiche ou d'information n'est prescrite, et la demande est adressée *de plano* à l'autorité qui doit statuer, c'est-à-dire au sous-préfet, dans les départements; à Paris et dans les communes rurales de son ressort, au préfet de police, et aux préfets dans les chefs-lieux de département. Il suffit à ces différents fonctionnaires de prendre l'avis des maires et de la police locale avant de statuer.

Le décret de 1810 et l'ordonnance de 1815 contiennent d'autres règles communes à tous les établissements classés. Elles sont relatives aux garanties imposées aux

(1) Il importe cependant de faire observer que, sous l'influence des derniers événements politiques, il s'opère dans la législation des prud'hommes des changements qui ont pour but d'accorder aux ouvriers et aux maîtres les mêmes garanties d'indépendance et d'impartialité. C'est dans ce sens que vient d'être rendu le décret du 27 mai 1848, sur la composition des conseils de prud'hommes.

fabricants pour qu'il ne résulte de leur exploitation aucun inconvénient ou aucun danger pouvant compromettre la sûreté et la salubrité publiques, aux conséquences résultant de l'existence des ateliers, dont la création est antérieure au décret de 1810, et à leur suppression à raison des incommodités ou des dangers qu'ils présentent ou de l'inexécution des conditions imposées; à la translation des établissements et à l'interruption des travaux; au classement des établissements nouveaux, et enfin à l'action des tribunaux sur les établissements classés.

Propriété industrielle. — On comprend sous le mot de propriété industrielle le droit exclusif que peut avoir un fabricant de se servir d'une marque, d'un nom, d'une désignation spéciale pour distinguer ses produits de ceux des fabricants exerçant la même industrie; d'exploiter un dessin, un modèle, un procédé dont il est inventeur ou que l'inventeur lui a cédé. Elle embrasse donc ainsi les découvertes et procédés nouveaux, les dessins de fabrique, les marques, les noms, les enseignes.

Dessins de fabrique. — Le dessin de fabrique est celui qui est imprimé sur une étoffe ou tissu avec elle, ou appliqué à tout autre produit par un procédé mécanique.

Les dispositions législatives relatives aux dessins de fabrique remontent à la loi de 1793, qui protégeait à la fois le dessinateur artiste et le dessinateur industriel; à celle du 8 mars 1806, portant établissement d'un conseil de prud'hommes à Lyon, chargé de diverses dispositions conservatoires de la propriété des dessins; au Code pénal de 1810; enfin à une ordonnance royale du 17-29 août 1825. Mais l'incohérence de ces diverses dispositions présentait de graves inconvénients, et, sur la proposition du gouvernement, la chambre des pairs a voté en 1841 un nouveau projet de loi qui consacre, pour toute personne qui aura composé, fait composer ou acquis un nouveau modèle ou dessin de fabrique, le droit exclusif d'exploitation pour un certain temps et sous certaines conditions.

Marques. — Les marques, c'est-à-dire l'apposition par un manufacturier ou un commerçant de signes particuliers sur les produits de sa fabrication ou sur les objets de son commerce, constituent des signes distinctifs qui sont à la fois une garantie pour la propriété industrielle de celui qui les emploie et une garantie pour l'acheteur.

La loi du 22 germinal an XI, œuvre de Chaptal, relative à la police des manufactures, fabriques et ateliers, reconnut à tout manufacturier la propriété de sa marque, et accorda l'action en contrefaçon et en dommages-intérêts contre toute imitation de marque, mais à la charge du dépôt préalable au greffe du tribunal de commerce. Différents décrets et ordonnances royales ont consacré le droit de marque pour les draps, les savons, la coutellerie, etc.; on peut voir notamment deux décrets impériaux, l'un du 5 septembre 1810, l'autre du 22 décembre 1812.

La chambre des députés était saisie dans la dernière session d'un projet déjà débattu et adopté par la chambre des pairs, qui consacrait le principe de la marque purement facultative.

L'art. 1er reconnaissait à tout manufacturier ou commerçant le droit d'apposer des marques particulières sur les produits de sa fabrication ou sur les objets de son commerce, et indiquait ce qu'il faut comprendre sous la dénomination de marque.

Quiconque eût voulu s'assurer la propriété d'une marque eût été tenu d'en faire le dépôt, et la date de ce dépôt eût constitué le point de départ du droit du déposant.

Les pénalités et la juridiction, ainsi que les formalités relatives à la saisie, étaient également réglées par le projet de loi sus-indiqué.

Noms. — Tout industriel ou commerçant a la propriété exclusive de son nom; cette propriété n'est pas limitée dans sa durée, et quiconque, d'après la loi du 28 juillet 1824, apposerait, ferait apparaître par addition, ou par retranchement, ou par une altération quelconque sur des objets fabriqués, le nom d'un fabricant autre que celui qui en est l'auteur, s'exposerait à des dommages-intérêts et aux peines portées par l'art. 423 du Code pénal.

Enveloppes; étiquettes. — Le commerçant qui adopte certaines enveloppes, étiquettes, factures, affiches qui le distinguent des autres par leurs formes ou leur couleur, en acquiert la propriété, et a une action contre tout concurrent qui les usurperait dans le but d'opérer une méprise et contre toute personne qui favoriserait une usurpation. La formalité du dépôt au greffe du tribunal de commerce ne leur paraît pas applicable.

Enseignes. — L'enseigne est l'emblème ou la désignation d'un établissement industriel ou commercial. Il est souvent très-important pour celui à qui il appartient de ne pas laisser confondre son établissement avec un autre, ses produits et ses marchandises avec d'autres produits ou marchandises.

Le seul fait de l'adoption d'une enseigne en fait la propriété de celui qui le premier l'a adoptée. Aucune invention n'est nécessaire, et la désignation la plus vulgaire suffit pour constituer une propriété exclusive au profit de celui qui s'en est servi.

Il faut néanmoins que l'usurpation entraîne une similitude ou une imitation préjudiciable, et le préjudice ne peut naître que de la confusion de deux industries semblables ou en grande partie identiques.

Brevets d'invention. — La nature du droit d'invention a été diversement appréciée. Suivant les uns, toute idée nouvelle appartient à celui qui l'a conçue, et la découverte industrielle qu'elle anime est la propriété de son auteur. Il doit avoir la faculté d'en user exclusivement. Son droit est inviolable et doit se perpétuer par la transmission. Suivant les autres, la propriété de la pensée cesse par la manifestation au dehors, qui la livre à tous comme le travail de générations successives et comme n'étant jamais l'œuvre d'un seul homme. Entre ces deux droits qui sont en présence, la loi est intervenue comme un arbitre souverain : elle a garanti à l'inventeur une jouissance exclusive, mais temporaire; à la société une jouissance différée, mais perpétuelle. Elle a formé entre eux un contrat qui détermine, dans l'intérêt commun, les rapports de l'inventeur et de la société, et par lequel celle-ci achète une invention au moyen de la concession d'un privilége qui prend le nom de brevet d'invention. Le brevet d'invention est donc le titre délivré par le gouvernement, après l'accomplissement de certaines formalités, à celui qui prétend être l'auteur d'une nouvelle découverte ou invention industrielle, et lui assure, sous des conditions et pour un temps déterminés, le droit exclusif d'exploiter cette découverte à son profit.

La loi du 5 juillet 1844 a remplacé tous les règlements antérieurs dont l'incohérence nécessitait depuis longtemps une refonte. Elle se compose de 54 articles et se divise en 6 titres.

Le Ier définit le droit accordé aux inventeurs, indique les objets susceptibles d'être brevetés, et règle la durée et la taxe des brevets;

Le titre II, subdivisé en 5 sections, s'occupe successivement de la demande des brevets, de leur délivrance, des certificats d'addition, de l'exploitation des brevets, de leur cession, de la communication et de la publication des descriptions;

Le titre III règle les droits des étrangers;

Le titre IV traite des nullités et des déchéances;

Le titre V est relatif à la contrefaçon et aux peines destinées à la réprimer;

Enfin le titre VI renferme des dispositions réglementaires et transitoires.

La loi du 5 juillet 1844 consacre des innovations salutaires, comme la suppression des brevets d'importation, la faculté d'acquitter la taxe par annuités, etc.

Douanes. — On appelle ainsi l'institution qui a pour objet la prohibition de la sortie ou de l'importation de certaines marchandises, ou l'établissement de droits sur l'entrée ou sur l'exportation. Les droits de douanes constituent à la fois un moyen de protection pour l'agriculture et l'industrie nationale, et de véritables impôts indirects.

Le territoire français était couvert, avant 1789, de lignes douanières intérieures qui, sous divers noms, arrêtaient les libres communications dans l'enceinte du royaume et, sous le prétexte de favoriser les localités, nuisaient au commerce général. En abolissant toutes les douanes particulières, le décret du 5 novembre 1790 leur a substitué un tarif uniforme se percevant à toutes les entrées et sorties du royaume, sauf les exceptions d'entrepôts et transits reconnus nécessaires. La loi du 22 août 1791 a organisé le service, réglé le mode de perception et de surveillance, et posé les bases de la nouvelle législation douanière. Elle a été conservée jusqu'à ce jour comme point de départ, malgré les nombreux changements partiels dont elle a été l'objet et qui résultent notamment des lois des 4 germinal an XI, 17 décembre 1814, 21 avril 1816, 21 avril 1818, 9 et 17 février 1832, et 27 juillet 1836. La chambre des députés était saisie récemment d'un projet sur la matière.

S'il appartient à l'économie politique de rechercher quel est le vrai caractère des douanes, leur utilité et les changements probables dont elle sera affectée dans le travail de fusion qui s'opère en Europe, du moins est-il possible ici d'en signaler l'esprit et le mécanisme légal.

Les propositions suivantes résument les principes qui régissent notre système de douane :

1° Prohiber l'importation en France des marchandises étrangères dont l'introduction nuirait à l'écoulement des produits nationaux, ou seulement entraver cette importation par des droits d'entrée ;

2° Prohiber l'exportation en pays étranger des marchandises françaises nécessaires à la consommation intérieure, ou seulement entraver cette exportation par des droits de sortie ;

3° Favoriser, au moyen de primes, l'importation en France des marchandises étrangères dont nous sommes dépourvus ;

4° Favoriser également, à l'aide de primes, l'exportation en pays étranger des produits nationaux dont l'abondance dépasse les besoins de notre consommation.

Bien que les droits de douane constituent de véritables impôts indirects, et qu'à ce titre ils ne puissent être établis définitivement que par le pouvoir législatif, la loi du 17 décembre 1814, art. 34, a reconnu aux ordonnances royales la faculté de :

1° Prohiber l'entrée des marchandises de fabrication étrangère, ou augmenter à leur importation les droits de douane ;

2° Diminuer les droits sur les matières premières nécessaires aux manufactures ;

3° Permettre ou suspendre l'exportation des produits du sol et de l'industrie nationale, et déterminer les droits auxquels ils seront assujettis ;

4° Limiter à certains bureaux de douane l'importation ou l'exportation de certaines marchandises permises à l'entrée et à la sortie du royaume, en telle sorte que ladite importation ne puisse s'en effectuer par aucun bureau.

Dans ces différents cas les ordonnances ne sont que provisoires et doivent être présentées en forme de projet de loi aux deux chambres avant la fin de la session si elles sont assemblées, ou à la session la plus prochaine si elles ne le sont pas.

Au système des douanes viennent se rattacher les entrepôts, le transit, les primes ou drawbach qui complètent ou mitigent ses différentes dispositions.

Entrepôt. — Ce mot s'entend d'un lieu où les commerçants déposent provisoirement des marchandises sujettes aux droits qu'ils n'ont pas le dessein de livrer à la consommation, mais qu'ils veulent réexporter à l'étranger. Tant qu'elles restent dans l'entrepôt, ces marchandises sont censées n'avoir point pénétré sur le territoire français, et, lorsqu'elles en sortent pour passer à l'étranger, elles ne sont soumises qu'à un faible droit de magasinage ou de transit, ou d'entrepôt légal.

L'entrepôt est réel ou fictif. L'entrepôt réel est celui dans lequel les magasins qui servent de dépôt sont sous la clef de la douane, de telle sorte qu'ils ne peuvent être ouverts et les marchandises extraites sans son concours, et cela indépendamment d'autres précautions prises pour empêcher les introductions et les sorties frauduleuses. Il arrivait autrefois que certaines villes maritimes avaient un entrepôt réel tel qu'on les considérait comme territoire étranger et qu'on les appelait *ports francs*. Dunkerque, Marseille, Bayonne jouissaient de ce privilège. Il a été supprimé en France. A l'étranger, Venise, Livourne, Trieste sont des ports francs.

L'entrepôt fictif est principalement destiné aux marchandises d'encombrement : il laisse les objets qui s'y trouvent assujettis entre les mains des commerçants, à la charge par ceux-ci de les représenter à toute réquisition et d'acquitter les droits s'ils viennent à les livrer à la consommation.

Transit. — Le droit de transit est la conséquence du droit d'entrepôt. Il consiste dans la faculté de faire passer à l'étranger, en traversant le territoire national, certaines marchandises prohibées ou sujettes au droit. Les formalités à remplir dans ce cas consistent simplement dans l'obligation d'expédier les marchandises sous le plomb de la douane, et de se faire délivrer un acquit à caution contenant soumission d'effectuer leur sortie.

Primes. — Dans le but de favoriser et d'activer l'importation et l'exportation de certaines denrées ou marchandises, la loi accorde des encouragements d'argent. Ainsi il y a des primes pour l'exportation des draps et casimirs, des sucres raffinés ; il y a des primes d'importation pour la pêche de la morue et de la baleine dans le but de former des marins d'élite.

Cours d'eau et machines à vapeur. — L'eau et la vapeur sont actuellement les deux moteurs les plus puissants appliqués à l'industrie. Leur établissement et leur emploi sont subordonnés à l'autorisation et à la surveillance de l'autorité administrative.

Toute demande pour obtenir une ordonnance de concession permettant de construire des usines à eau ou moulins, soit sur une rivière navigable ou flottable, soit sur un simple cours d'eau, doit être adressée au gouvernement, et l'ordonnance de concession n'est rendue qu'après une enquête *de commodo et incommodo*. La demande est adressée au préfet ; le préfet la renvoie au maire, à l'ingénieur d'arrondissement, et, s'il y en a un, à l'inspecteur de la navigation. Le maire affiche la pétition à la porte de la mairie pendant vingt jours, avec invitation aux parties intéressées de faire leurs observations dans ce délai, au secrétariat de la mairie, ou au plus tard dans les trois jours de l'expiration du délai. Le maire, l'ingénieur, l'inspecteur rédigent leur avis motivé ; l'ingénieur dresse en outre un plan des lieux. Le maire transmet son avis au préfet, l'ingénieur à l'ingénieur en chef, l'inspecteur au bureau de la navigation ; l'ingénieur en chef donne son avis. Enfin, toutes les pièces sont remises au préfet pour former son arrêté motivé, qui, par

une disposition expresse, doit porter surséance d'exécution jusqu'à l'intervention de la sanction royale. L'arrêté du préfet est envoyé avec les pièces au ministre de l'intérieur; des règles nombreuses et compliquées prévoient et concernent les cas de réparations, de suppression, de révocation d'autorisation et de chômage, soit périodique, soit accidentel, des usines et moulins à eau.

Les développements journaliers de la vapeur et de son application à la production industrielle exigent une surveillance de plus en plus active de l'autorité administrative, soit à cause de l'importance des machines auxquelles elle s'applique, soit à cause des dangers que présente leur emploi. Ainsi actuellement, et d'après des règlements qui remontent à 1823 et qui ont été complétés ou renouvelés en 1829, en 1830, et par des ordonnances royales des 22 et 23 mai 1843 et 17 janvier 1846, les machines à feu employées dans les fabriques, et qui sont à *haute pression*, ne peuvent être établies qu'en vertu d'une autorisation obtenue conformément au décret du 15 octobre 1810, pour les établissements de deuxième classe. Elles sont en outre soumises à de nombreuses conditions de sûreté. L'établissement des machines à basse pression sont également soumises à des formalités d'établissement et à des précautions de sûreté. Elles sont rangées parmi les établissements dangereux de troisième classe et ne peuvent être établies qu'avec l'autorisation exigée par le décret de 1810. Pour les machines employées dans les bateaux et dans les départements où il existe des fleuves, rivières ou côtes sur lesquels sont ou peuvent être établis des bateaux à vapeur, le préfet forme une ou plusieurs commissions, composées de personnes expérimentées et présidées soit par un ingénieur des ponts et chaussées et des mines, soit, à son défaut, par un ingénieur ordinaire. Les fonctions de cette commission consistent à s'assurer, sous la direction des préfets, que les bateaux à vapeur sont construits avec solidité, particulièrement en ce qui concerne l'appareil moteur, que cet appareil est soigneusement entretenu dans toutes ses parties et ne présente aucune probabilité d'effraction, ni aucune détérioration dangereuse. Des précautions analogues sont prescrites pour les machines qui doivent faire le service sur les chemins de fer. Un projet de loi présenté par le gouvernement à la chambre des pairs, à la séance du 14 février 1848, était destiné à coordonner ces différentes dispositions et à présenter à la société de plus sérieuses garanties. Ce projet se composait de trois titres: le premier concernant les contraventions relatives aux machines et chaudières à vapeur; le second, les contraventions relatives aux bateaux à vapeur qui naviguent sur les fleuves et rivières ou en mer; le troisième, contenant des dispositions générales. Le but de ce nouveau projet était aussi de donner la sanction sérieuse de dispositions pénales efficaces à l'infraction des règlements arrêtés par l'autorité administrative pour prévenir les explosions et les accidents.

LOIS COMMERCIALES.

Le commerce prête son concours à l'agriculture et à l'industrie, dont les productions doivent être mises à la portée du consommateur tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. La différence entre l'achat et la revente constitue le profit du commerce et sert de stimulant à ses opérations. Mais pour les faciliter et les rendre plus lucratives, il existe dans l'économie générale des lois du pays des institutions protectrices, comme les douanes, les ports francs, les entrepôts, le transit, les primes d'importation et d'exportation, qui sont destinées à lui venir en aide.

Bien qu'on ait souvent répété que le commerce avait besoin avant tout de liberté, on ne peut, à moins d'abdiquer une portion de l'action gouvernementale, le laisser sans protection et sans surveillance. Cette protection et cette surveillance sont dévolues à des degrés différents au ministre du commerce, qui est en même temps celui de l'agriculture, au conseil supérieur, au conseil général du commerce et aux chambres de commerce.

Conseil supérieur du commerce. — L'institution du conseil supérieur a pour but de mieux faire connaître les besoins de l'industrie et du commerce. Il se compose d'un président et de onze membres nommés par le roi, d'un douzième membre nommé par le ministre des finances avec l'autorisation du roi et des présidents des conseils généraux du commerce, des manufactures et de l'agriculture. Il peut être entendu sur les projets de lois et ordonnances concernant le tarif des douanes et leur régime, en ce qui intéresse le commerce; sur les projets de traités de commerce ou de navigation, sur la législation commerciale des colonies, sur le système des encouragements pour les grandes pêches maritimes, sur les vœux des conseils généraux du commerce, des manufactures et de l'agriculture.

Conseil général du commerce. — Ce conseil se compose de membres nommés par les chambres de commerce pris soit dans leur sein, soit dans leur circonscription. Comme le conseil de l'agriculture et comme celui des manufactures, il doit tenir une session annuelle et délibérer et émettre des vœux sur les propositions ou réclamations de leurs membres, faites soit en leur nom, soit au nom des chambres de commerce.

Chambres de commerce. — On appelle ainsi une réunion de commerçants formée sous l'autorité du gouvernement et chargée de faire connaître au ministère les besoins du commerce et les vœux des négociants. Leur nombre n'est pas limité; on en crée de nouvelles toutes les fois que l'intérêt du commerce le réclame. Leur avis est spécialement demandé sur les changements projetés dans la législation commerciale, sur les créations et règlements des chambres de commerce, sur les créations de bourses, sur les établissements d'agents de change et de courtiers, sur les tarifs et règlements des courtages, sur les créations des tribunaux de commerce dans leur circonscription, sur les établissements de banques locales, sur les projets des travaux publics locaux relatifs au commerce.

Le nombre des membres de chaque chambre de commerce varie de 9 à 15. Leurs fonctions durent trois ans et le renouvellement a lieu par tiers, les élections se font dans une assemblée composée des membres des tribunaux de commerce, de ceux de la chambre de commerce, des membres du conseil de prud'hommes s'il en existe un, de notables en nombre égal au nombre des membres dont se composent le tribunal et la chambre de commerce, et en tous cas au nombre de vingt au moins.

Tel est l'ensemble des institutions représentatives du commerce; il importe maintenant de s'occuper du document dans lequel se trouvent réunies la plupart des règles qui président aux relations commerciales, c'est-à-dire au Code de commerce.

Du Code de commerce. — Le commerce était régi avant 1789 par deux ordonnances de Louis XIV rédigées sous le ministère de Colbert : celle de la marine, de 1681, dont les dispositions ont été en grande partie adoptées par le code, et celle de 1673, dite le Code marchand, ou l'Ordonnance de commerce. Les changements introduits par la révolution s'étendirent aux institutions commerciales, et il fallut dès lors modifier les lois qui s'y rapportaient. Le 13 germinal an IX, les consuls nommèrent une commission de sept personnes, jurisconsultes et commerçants, qui s'occupèrent des travaux préparatoires d'un nouveau code de commerce qui fut discuté suivant les formes adoptées pour le Code civil et le Code de procédure, et fut déclaré exécutoire à partir du 1er janvier 1808.

Le Code de commerce est divisé en 4 livres et 448 articles. Le premier traite du commerce en général et des commerçants. Il parle des livres, des sociétés et des contestations entre associés, des séparations de biens en ce qui touche les époux commerçants, des bourses de commerce, des agents de change et courtiers, des commissionnaires et voituriers; des achats et ventes, et des preuves admises pour en faire foi devant les tribunaux de commerce; enfin des lettres et billets de change, et des prescriptions qui y sont attachées. Le deuxième livre s'occupe du commerce maritime; ce qui comprend notamment le contrat à la grosse et les assurances. Le troisième comprend les faillites et banqueroutes; le quatrième, l'organisation et la compétence des tribunaux de commerce.

On se bornera ici à indiquer quelles personnes peuvent faire le commerce et sont réputées commerçantes, à quelles obligations elles sont soumises; quelles sont les personnes intermédiaires ou auxiliaires du commerce; quels sont les contrats plus spécialement usités en matière de commerce; enfin ce qu'il faut entendre par faillites et banqueroutes.

Toute personne autre que les mineurs au-dessous de dix-huit ans ou les interdits peut faire le commerce. Pour le mineur âgé de dix-huit ans accomplis, il faut qu'il ait été émancipé, qu'il ait obtenu l'autorisation de son père; en cas de décès du père, de sa mère; en cas de décès de ses père et mère, du conseil de famille, et que cette autorisation ait été affichée au tribunal de commerce du lieu où le mineur établit son domicile.

Le consentement du mari est nécessaire à la femme mariée qui veut faire le négoce.

Lorsque les mineurs et les femmes mariées ont été autorisés à faire le négoce, ils peuvent s'obliger pour ce qui regarde leur commerce, disposer de leur mobilier, et hypothéquer leurs immeubles. Les femmes peuvent même aliéner leurs immeubles, sauf toutefois les biens dotaux, qui restent soumis aux dispositions prohibitives de la loi civile.

Le code répute *commerçants* tous ceux qui exercent des actes de commerce et en font leur profession habituelle. Ces actes de commerce sont, outre ceux qui se rattachent au commerce maritime, tout achat de denrées et marchandises pour les revendre, soit en nature, soit après les avoir travaillées et mises en œuvre, ou même pour en louer simplement l'usage; toute entreprise de manufactures, de commission, de transport par terre et par eau; toute entreprise de fournitures, d'agences, bureaux d'affaires; établissements de vente à l'encan, de spectacles publics; toute opération de change, banque et courtage; toutes les opérations de banques publiques; toutes obligations entre négociants, marchands et banquiers; entre toutes personnes, les lettres de change, ou remises d'argent faites de place en place.

Certaines personnes ne peuvent être commerçantes: tels les magistrats, les avocats, les agents de change, les fonctionnaires, les agents du gouvernement, les commandants des divisions militaires; les préfets, sous-préfets, si ce n'est à raison des denrées produites par leurs propriétés; les officiers, les administrateurs de la marine, et les consuls en pays étrangers.

Les diverses obligations imposées aux commerçants se rapportent à la tenue des livres, à la publication de leurs contrats de mariage ou des jugements de séparation de biens qui les concernent.

Tous les commerçants sont obligés de tenir: 1° un *livre-journal* sur lequel ils doivent inscrire jour par jour toutes les opérations relatives à leur commerce et toutes leurs recettes ou payements, et mentionner mois par mois les sommes employées à la dépense de leur maison; 2° un *livre des inventaires*, sur lequel ils doivent transcrire, année par année, l'inventaire de leurs effets mobiliers et immobiliers, et l'état de leurs dettes actives et passives; 3° un *livre de copie de lettres*, sur lequel ils doivent transcrire toutes les lettres qu'ils écrivent. Ils sont tenus, en outre, de conserver et mettre en liasse les lettres missives qu'ils reçoivent.

Les livres de commerce, lorsqu'ils sont régulièrement tenus, peuvent être admis par le juge pour faire preuve entre commerçants des faits qui y sont portés, mais entre commerçants seulement.

Le contrat de mariage qui intervient entre époux dont l'un est commerçant doit être transmis par extrait, dans le mois de sa date: 1° aux greffes du tribunal civil et du tribunal de commerce de l'époux commerçant, ou, s'il n'y a pas de tribunal de commerce, à la mairie de ce domicile; 2° aux chambres des avoués et des notaires.

Tout époux séparé de biens, ou marié sous le régime dotal, qui vient à embrasser la profession de commerçant depuis son mariage, doit remplir la même formalité dans le mois qui suit l'ouverture de son commerce, à peine, s'il vient à tomber en faillite, d'être réputé banqueroutier frauduleux.

Les jugements de séparation de biens ou de corps entre époux dont l'un est commerçant doivent également être publiés suivant le mode indiqué pour les contrats de mariage.

Le commerce a besoin d'agents intermédiaires et auxiliaires; ces agents sont les agents de change et courtiers qui existent dans toutes les villes ayant une bourse de commerce.

Agents de change. — Les agents de change ont le droit exclusif de faire les négociations des effets publics et autres susceptibles d'être cotés, tels que les rentes sur l'Etat et les actions émises par les compagnies de banque, de commerce ou d'industrie en commandite; de faire pour le compte d'autrui les négociations des lettres de change ou billets, de tous papiers, et d'en constater le cours, ainsi que celui des ventes et achats de matières d'or et d'argent.

L'article 75 du Code de commerce porte qu'il y a des agents de change dans toutes les villes qui ont une bourse de commerce; cependant il n'a pas été pourvu aux places d'agents de change auprès de quelques bourses, et par contre il y a des agents de change dans beaucoup de places ou villes qui n'ont pas de bourse. Leur nombre est déterminé selon les besoins des localités et laissé à la libre détermination du gouvernement. A Paris, le nombre des agents de change est fixé à soixante.

Des courtiers. — On appelle ainsi des officiers ministériels chargés, exclusivement à tous autres, de servir d'agents intermédiaires aux commerçants pour opérer la vente des marchandises, d'en constater le cours, et de procéder à diverses opérations de courtage.

Il y a les courtiers de marchandises, qui ont seuls le droit de faire le courtage des marchandises et d'en constater le cours;

Les courtiers d'assurances, qui rédigent les contrats d'assurances et certifient le taux des primes pour les voyages de mer ou de rivière;

Les courtiers-interprètes et conducteurs de navires, qui ont seuls le droit de traduire tous actes de commerce dont la traduction est nécessaire dans le cas de contestations, et de servir d'interprètes aux étrangers; ils ont également le droit exclusif de faire le courtage des loyers des navires.

Les courtiers de transport par terre et par eau ont seuls le droit de faire le courtage de ces transports.

Enfin il y a des individus qui, faisant le courtage d'une spécialité en dehors des attributions ordinaires des courtiers légaux, prennent le nom de courtiers. Quoique non reconnus par le Code de commerce, ils sont néa-

tionnés dans la loi sur les patentes; tels les courtiers de bestiaux. On doit les considérer purement et simplement comme commerçants; ils ne forment aucune corporation, ne sont assujettis à aucun règlement, ne participent en rien aux fonctions d'officiers publics ou ministériels.

Les compagnies de courtiers sont organisées comme les compagnies d'agents de change; comme eux ils sont nommés par le gouvernement et doivent remplir les mêmes conditions d'aptitude.

La loi impose aux agents de change et aux courtiers l'obligation d'avoir un livre sur lequel ils sont tenus d'inscrire jour par jour toutes les ventes, achats, assurances, négociations faits par leur ministère. Elle leur interdit expressément les opérations de commerce ou de banque pour leur compte, de s'intéresser dans aucune entreprise commerciale, de recevoir ou de payer pour leurs commettants, de se porter garants de l'exécution des marchés faits par leur intermédiaire.

Bourses de commerce. — On donne ce nom à la réunion qui a lieu, sous l'autorité du gouvernement, dans un local spécial, à des jours et heures déterminés, de commerçants, de capitaines de navires, agents de change et courtiers de commerce, pour se livrer à des opérations de commerce continental ou maritime, intérieur ou extérieur, à des négociations de banque et à des spéculations sur les effets publics. On appelle aussi *bourse* le lieu de ces réunions.

Les bourses de commerce sont placées sous l'autorité du gouvernement, qui peut seul les créer ou les supprimer, suivant qu'il le juge nécessaire; le nombre en est aujourd'hui de 67. Leurs opérations comprennent : la vente des matières métalliques; la vente en gros de toute espèce de marchandises; les assurances du frêt et nolis des bâtiments de commerce; l'affrétement des navires; les transports par terre et par eau; les négociations de lettres de change, billets à ordre; celles des effets publics et de tous ceux dont le cours est susceptible d'être coté. Il est défendu de s'assembler ailleurs qu'à la Bourse et à d'autres heures que celles fixées pour proposer et faire ces différentes négociations.

Contrats commerciaux. — Le commerce a recours à certains contrats qui sont soumis à des règles spéciales comme les sociétés : la commission, la lettre de change, le billet à ordre.

Les sociétés commerciales sont au nombre de quatre : la société en nom collectif, la société en commandite, la société anonyme et l'association en participation.

La société en nom collectif est celle que contractent deux personnes ou un plus grand nombre, et qui a pour objet de faire le commerce sous une raison sociale. Les associés en nom collectif sont tenus solidairement de tous les engagements de la société.

La société en commandite est celle qui se contracte entre un ou plusieurs associés responsables et solidaires (nommés associés complémentaires ou commandités), et un ou plusieurs associés, simples bailleurs de fonds que l'on nomme commanditaires ou associés en commandite et qui ne sont passibles des pertes que jusqu'à concurrence des fonds mis par eux ou qu'ils ont dû mettre dans la société.

La société anonyme est celle qui n'existe pas sous un nom social et n'est désignée par le nom d'aucun des associés. Elle est qualifiée par la désignation de l'objet de son entreprise. Elle ne comporte aucun associé solidaire; tous les associés ne sont également passibles que de la perte du montant de leur intérêt dans la société. Elle ne peut exister qu'avec l'autorisation du roi.

Les associations en participation sont relatives à une ou plusieurs opérations commerciales dont les associés s'engagent à partager les pertes ou profits dans les proportions qu'ils déterminent.

Relativement à leur formation, ces différentes espèces de sociétés sont soumises à des conditions qui varient. Les sociétés en nom collectif ou en commandite doivent être constatées par des actes publics ou sous signature privée; elles doivent, en outre, être affichées dans la quinzaine de leur date, par extrait, au tribunal de commerce, à peine de nullité à l'égard des parties intéressées, mais sans que ce défaut de publication puisse être opposé aux tiers. Les sociétés anonymes ne peuvent être formées que par acte public. Elles sont aussi soumises à l'affiche au tribunal de commerce. Les différentes formes exigées pour les sociétés commerciales ne s'appliquent pas aux associations en participation.

Les contestations entre associés et pour raison de la Société doivent être jugées par des arbitres, à la charge d'appel devant la cour d'appel et de pourvoi en cassation, à moins de renonciation de leur part. On appelle liquidateur l'associé qui, à la dissolution de la Société, doit en réaliser l'actif et en éteindre les dettes.

De la commission. — On donne le nom de commission à une sorte de mandat, salarié de plein droit, donné par un négociant à un individu commerçant ou non, mais résidant dans un autre lieu, pour faire des opérations commerciales, en son nom propre, pour le compte du commettant.

La commission se distingue du mandat, d'une part, en ce qu'elle est réputée salariée, à moins de conventions contraires, tandis que le mandat est gratuit de sa nature; de l'autre, en ce que le commissionnaire agit en son nom propre pour le compte du commettant, tandis que le mandataire agit directement au nom du mandant.

La commission diffère aussi du courtage en ce que le commissionnaire doit être établi dans un autre lieu que le commettant, sans quoi la commission dégénérerait en un courtage clandestin. De plus, les agents de change et les courtiers ont le caractère d'officiers publics pour constater les conventions qui se forment par leur ministère. Les commissionnaires sont, au contraire, de simples particuliers exerçant une industrie permise à tout le monde et qui n'est assujettie à aucune condition.

Il faut encore ajouter que le commissionnaire est tenu de rendre compte à son commettant, tandis que cette obligation n'est pas imposée au courtier et à l'agent de change, leur ministère se bornant à rapprocher les contractants et à certifier leurs conventions; par contre, le commissionnaire a un privilége sur les marchandises qui lui sont consignées pour le remboursement de ses avances, intérêts et frais; les courtiers et agents de change ne jouissent pas de ce privilége.

Le contrat de commission peut avoir lieu entre toutes personnes même non commerçantes, quoiqu'il n'y ait guère que les commerçants qui soient commissionnaires. Il peut avoir pour objet toute espèce d'affaires commerciales.

Effets de commerce. — Sous l'expression d'*effets de commerce* on désigne les divers billets usités dans le commerce pour faciliter le mouvement du numéraire, dont ils font pour ainsi dire fonction, et dont la propriété se transmet soit par la simple remise du titre, soit par voie d'endossement. Les plus importants et les plus usuels de ces actes sont la *lettre de change* et le *billet à ordre*, dont s'occupe spécialement le Code de commerce; viennent ensuite le *mandat*, le *billet de change*, le *billet à domicile*, le *billet au porteur*.

La *lettre de change*, dont l'origine paraît remonter au moyen âge et l'invention aux Italiens, suppose l'existence d'un contrat particulier antérieur, du contrat de change, c'est-à-dire d'une convention par laquelle une personne s'est engagée à faire payer une somme d'argent dans un lieu déterminé, en échange d'une autre somme, d'une marchandise ou d'une valeur quelconque qui lui

est remise dans un autre lieu ; elle n'est que l'instrument de ce contrat. On appelle *tireur* celui qui fournit la lettre de change, *tiré* celui sur qui elle est fournie, et *accepteur* lorsque la lettre lui a été présentée et qu'il l'a revêtue de son *acceptation*. On nomme *preneur* ou *bénéficiaire* celui au profit duquel la lettre est tirée : s'il a fourni la valeur, il est *donneur de valeur*. L'*endosseur* est celui qui transmet la lettre de change à un tiers par un *endos*, ou acte mis ordinairement sur le dos de l'effet, ce qui, au moyen de certaines formalités, opère une *cession* du titre ; de là lui est aussi venu le nom de *cédant*. Le *porteur* est le possesseur actuel de l'effet.

La lettre de change est habituellement rédigée sous seing privé ; elle peut aussi recevoir la forme authentique. Il n'est pas nécessaire, en tous cas, qu'elle soit écrite par celui qui a tiré, elle peut l'être par un tiers.

La lettre de change doit contenir, aux termes de l'article 110 du Code de commerce, la remise d'un lieu sur un autre. Elle doit être datée, énoncer la somme à payer, indiquer le nom de celui qui doit payer, mentionner l'époque et le lieu où le payement doit s'effectuer, relater la valeur fournie en espèces ou marchandises, en compte ou de toute autre manière, être souscrite à l'ordre d'un tiers ou du tireur lui-même, exprimer si elle est par première, deuxième, troisième, etc.

Elle peut être tirée *à vue;* dans ce cas, elle est payable à présentation. Elle peut être tirée à un ou plusieurs jours, mois ou usances de vue : dans ce cas, son échéance est fixée par la date de l'acceptation ou du protêt faute d'acceptation. L'usance est un délai invariable de trente jours, à la différence des mois, qui se calculent en suivant le calendrier grégorien.

Elle peut encore être tirée à un ou plusieurs jours, mois ou usances de date, ou bien enfin à jour fixe ou à jour déterminé en foire.

Si l'échéance de la lettre de change a lieu un jour férié légal, elle est payable la veille.

MODÈLE D'UNE LETTRE DE CHANGE.

Paris, 14 février 1848. *Bon pour* 1000 *fr.*

Le 1er avril prochain, vous voudrez bien payer à M. ***, négociant à , ou à son ordre, la somme de mille francs, valeur reçue en marchandises, laquelle somme vous passerez à mon compte, suivant avis de votre dévoué ***.

A M. N..., banquier à Paris, rue , n°

(*S'il y a acceptation*)

Accepté pour la somme de mille francs.

Le *billet à ordre* est un effet par lequel une personne s'engage à payer une somme déterminée au créancier dénommé ou à son ordre, c'est-à-dire à celui qu'il se sera substitué par un endossement. A la différence de la lettre de change, le billet à ordre n'est pas par lui-même un acte de commerce. Il ne contracte cette qualité que lorsqu'il est souscrit par un commerçant ou pour une opération commerciale. Dans ce cas, il jouit des priviléges attachés à la lettre de change et est presque soumis aux mêmes règles. Le billet à ordre doit, comme la lettre de change, énoncer la date, la somme à payer, le nom de celui à l'ordre de qui il est souscrit, l'époque du payement, la valeur fournie en espèces, marchandises, en compte ou de toute autre manière.

MODÈLE D'UN BILLET A ORDRE.

Bon pour 1000 *fr.*

Au quinze avril prochain, je payerai à M. (*nom du bénéficiaire*) ou à son ordre la somme de mille francs, valeur reçue comptant (ou *en compte* ou *en marchandises*, etc.).

Paris, le 30 janvier mil huit cent quarante huit.

(*Signature du souscripteur.*)

Un grand nombre de règles s'appliquent également à la lettre de change et au billet à ordre, telles sont celles relatives à la provision, à l'acceptation, à l'échéance, à l'endossement, à la solidarité, à l'aval, au payement, aux droits et devoirs du porteur, aux protêts, à la retraite et au rechange, à la prescription. Elles se trouvent au Code de commerce de l'art. 115 à l'art. 186.

On appelle *billet à domicile* celui qui est stipulé payable à un domicile autre que celui du souscripteur. Le billet à domicile est de deux sortes. Les uns ne contiennent, à proprement parler, qu'une élection de domicile pour le payement, soit pour la convenance du créancier, soit pour celle du débiteur; pour les autres, l'élection de domicile n'a eu d'autres causes qu'une remise d'argent d'un lieu sur un autre. On peut considérer les premiers comme de véritables billets à ordre, si, du reste, ils contiennent les énonciations prescrites par la loi pour ces sortes de billets. Ils sont alors régis par les mêmes règles que les billets à ordre.

Le *billet de change* est l'engagement que contracte soit le preneur d'une lettre de change, lorsqu'il la reçoit sans en fournir la valeur immédiatement, de compter cette valeur à une époque déterminée, soit celui qui recevrait une somme d'argent pour fournir une lettre de change, de la délivrer au premier, également dans un temps fixé. Il y a ainsi deux espèces de billets de change : ceux pour lettre de change *fournie*, et ceux pour lettre de change *à fournir*. Le Code de commerce ne parle pas des billets de change, mais il ne les proscrit pas, et l'on peut penser qu'ils doivent être assimilés au billet à ordre, et régis par les mêmes règles.

Le *mandat* est un acte par lequel une personne donne l'ordre à un tiers de payer à une autre personne ou à son ordre une certaine somme. Les mandats sont très-usités dans le commerce; on en distingue deux espèces : le *mandat de change* et le *mandat de payement*, appelé aussi délégation, assignation ou rescription. Le mandat de change est une véritable lettre de change stipulée non acceptable; il en produit tous les effets. Le mandat de payement est valablement souscrit au nom d'une personne déterminée à ordre ou au porteur.

Le *billet au porteur* est celui qui n'indique pas pour créancier une personne déterminée et qui doit être payé à quiconque le présente. On reproche à cette espèce d'effet la facilité des abus qui peuvent en résulter, en donnant, par exemple, à un commerçant sur le point de faillir la possibilité d'en disposer en faveur d'un créancier qu'il voudra avantager, ou de les faire recouvrer pour son propre compte par un homme de paille.

Le *simple billet* est la promesse que fait une personne de payer à une autre telle somme qu'elle reconnaît lui devoir. Cet engagement prend aussi le nom de *reconnaissance*.

Faillites et banqueroutes. — La matière des faillites et banqueroutes est actuellement régie par la loi du 28 mai 1838, qui, tout en conservant le système général admis par le Code de commerce, a introduit des changements de détail qui aggravent dans certains cas, atténuent dans certains autres la sévérité de ses dispositions, comble et plusieurs lacunes, abrégent certains délais et suppriment des formalités inutiles.

La cessation de payement est le caractère essentiel et unique de la faillite. Elle résulte de circonstances dont l'appréciation est laissée aux tribunaux de commerce, qui les prononcent soit sur la déclaration du failli, soit à la requête des créanciers, soit à celle du procureur du roi, soit d'office.

L'effet du jugement déclaratif de la faillite est d'emporter de plein droit, à partir de sa date, dessaisissement pour le failli de l'administration de tous ses biens, même de ceux qui peuvent lui échoir tant qu'il est en

état de faillite. Par suite, toute action mobilière ou immobilière ne peut plus être suivie ou intentée que contre les syndics. Il en est de même de toute voie d'exécution tant sur les meubles que sur les immeubles. Le jugement déclaratif de faillite a aussi pour effet de rendre exigibles, à l'égard du failli, les dettes passives non échues.

Par le jugement déclaratif de faillite, le tribunal ordonne l'apposition des scellés et le dépôt de la personne du failli dans la maison d'arrêt pour dettes, ou la garde de sa personne par un officier de police ou de justice ou par un gendarme.

Par le jugement qui déclare la faillite, le tribunal de commerce nomme un ou plusieurs syndics provisoires chargés de pourvoir aux actes conservatoires et aux mesures provisoires et urgentes.

Le Code de commerce règle également les formalités relatives à la levée des scellés, à l'inventaire, à la vente des marchandises et meubles, aux recouvrements, aux actes conservatoires, aux vérifications des créances, etc.

Après l'accomplissement des formalités ci-dessus prescrites, il peut être consenti, sous le nom de concordat, un traité entre les créanciers délibérants et le débiteur failli, qui, une fois homologué, devient obligatoire pour tous les créanciers portés ou non portés au bilan, pour les créanciers vérifiés ou non vérifiés, qui peut cependant dans certains cas être annulé ou résolu.

A défaut de concordat, les créanciers sont de plein droit en état d'union, dont le but principal est de faire vendre les biens du failli pour arriver à une liquidation.

Lorsque l'impuissance dans laquelle est placé le commerçant de faire honneur à ses engagements provient de son imprudence, de sa négligence, de son inconduite et même de son crime, la faillite est flétrie du nom de banqueroute.

On distingue la banqueroute simple et la banqueroute frauduleuse; la première, constituant un délit, est passible par conséquent des tribunaux correctionnels; la seconde, constituant un crime, est passible par conséquent des cours d'assises. Dans la banqueroute simple, la loi se propose surtout la répression de l'inconduite du commerçant; dans la banqueroute frauduleuse, elle punit la fraude et le vol.

Lorsque le failli vient à acquitter intégralement en principal, intérêts et frais toutes les sommes par lui dues, il peut obtenir sa réhabilitation, qui est prononcée par la cour d'appel après une instruction préalable.

Tout ce qui se rapporte au commerce maritime et notamment le contrat à la grosse et les assurances font l'objet des 14 titres du livre II du Code de commerce.

Des tribunaux de commerce. — Il existe en France des tribunaux spéciaux pour connaître des affaires commerciales. Leur origine est ancienne : Rome, Athènes et les républiques italiennes du moyen âge possédaient des juridictions particulières pour connaître des litiges en matière de commerce. L'ancienne monarchie, la république et les gouvernements qui l'ont remplacée ont adopté et maintenu les juridictions commerciales dans le triple but de l'économie des frais, de la célérité des décisions et des connaissances spéciales qui se rencontrent chez les magistrats consulaires.

Les tribunaux de commerce n'existent pas dans tous les arrondissements; c'est au gouvernement qu'il appartient d'en instituer dans les lieux où il le juge nécessaire, et depuis le décret du 6 octobre 1809, qui a établi les tribunaux de commerce dans les principales villes de France toutes les fois que le besoin d'une création nouvelle s'est fait sentir, il y a été pourvu par un décret ou par une ordonnance royale. Le nombre des tribunaux de commerce est actuellement de 220. L'arrondissement de chacun d'eux est le même que celui du tribunal civil dans le ressort duquel il est placé; et s'il se rencontre plusieurs tribunaux de commerce dans le ressort d'un seul tribunal civil, le règlement d'administration publique qui les institue leur assigne des arrondissements différents. Dans les arrondissements où il n'y a pas de tribunaux de commerce, les juges du tribunal civil exercent les fonctions et connaissent des matières attribuées aux juges de commerce.

Chaque tribunal de commerce se compose d'un président, de juges et de juges suppléants. Le nombre des juges ne peut pas être au-dessous de deux ni au-dessus de quatorze, non compris le président. Le nombre des suppléants est proportionné aux besoins du service. Pour chaque tribunal, un règlement d'administration publique détermine dans les limites ci-dessus le nombre de juges titulaires et de juges suppléants. Le tribunal de Paris se compose d'un président, de 10 juges et de 16 suppléants. Il est le seul du royaume qui soit divisé en deux sections et qui ait un petit et un grand rôle.

Chaque tribunal a son greffier et ses huissiers. A Paris, des *gardes du commerce* étaient spécialement chargés de mettre à exécution, dans l'étendue du département de la Seine, les décisions emportant contrainte par corps. Un grand nombre de tribunaux, et notamment celui de la Seine, attachent habituellement auprès d'eux un certain nombre de défenseurs qui, sous le nom d'agréés, sont plus spécialement recommandés à la confiance des parties. Ces agréés n'ont aucun caractère public et ne sont pas assimilés aux officiers ministériels institués par la loi.

Les conditions requises pour être juge sont : 1° d'être âgé de trente ans ; 2° de jouir des droits de citoyen français; 3° d'avoir exercé le commerce pendant cinq ans au moins d'une manière honorable. Il n'est pas nécessaire d'exercer actuellement le négoce; les commerçants retirés sont également éligibles. Le président doit être âgé de quarante ans. Il est choisi parmi les anciens juges, sauf pour les tribunaux de commerce nouvellement créés dans une ville où il n'en existait pas auparavant. Les règles qui précèdent sont applicables aux juges suppléants comme aux titulaires.

L'élection des membres des tribunaux de commerce appartient aux négociants; ils sont institués par le chef de l'État. Cette élection a lieu dans une assemblée de commerçants notables et que recommandent la probité, l'esprit d'ordre et d'économie. Le préfet dresse la liste des notables sur tous les commerçants de l'arrondissement. Cette liste est approuvée par le ministre du commerce. L'élection se fait au scrutin individuel, à la pluralité absolue des suffrages; elle doit être confirmée par ordonnance royale. La durée des fonctions des présidents, juges et suppléants des tribunaux de commerce est en général de deux ans. A la première élection, le président et la moitié des juges et suppléants qui composent le tribunal sont nommés pour deux ans; la seconde moitié est nommée pour un an. Aux élections suivantes, toutes les nominations sont faites pour deux ans.

Comme les tribunaux civils, les tribunaux de commerce ont une double compétence, savoir : une *juridiction contentieuse*, en vertu de laquelle ils jugent les contestations dont la connaissance leur est spécialement attribuée par la loi, et une *juridiction gracieuse*, qui les investit, dans nombre de circonstances, d'un droit de surveillance et d'une autorité administrative. On a adopté pour les affaires qui se plaident devant eux des formes beaucoup plus simples que devant les tribunaux de première instance.

Les cours d'appel doivent connaître, d'après l'art. 644 du Code de commerce, des appels des jugements des tribunaux de commerce dans les cas où ces jugements n'ont pas été rendus en premier et en dernier ressort.

Opérations du tribunal de commerce de Paris. — Le

mouvement des affaires commerciales dans le ressort du tribunal de commerce de Paris se trouve constaté dans un rapport que présente chaque année le président de ce tribunal. On remarque, dans le dernier document publié, les résultats suivants, qui embrassent la période du 1er août 1846 au 31 juillet 1847 :

Jugements. — Il a été présenté devant ce tribunal 59,569 causes, c'est-à-dire 4,691 de plus que l'année dernière, déjà si supérieure aux précédentes;

Sur ce nombre :
39,432 ont été jugées par défaut;
16,801 l'ont été contradictoirement;
1,894 ont été conciliées;
342 sont prêtes à recevoir jugement;
675 sont encore au rôle;
214 attendent l'ouverture du rapport.

Sur les 57,233 causes jugées, 19,547 l'ont été en premier ressort; 37,686 en dernier ressort. Dans cette dernière catégorie, il en est un grand nombre dont l'importance ne s'élève pas à 50 fr.; beaucoup aussi reposent sur le non-payement de billets de 30 fr., 25 fr., et même 28 fr., dont les frais de poursuites inutiles dépassent le principal et retombent ordinairement sur les demandeurs.

Ordonnances. — 4,160 ordonnances ont été rendues par le président.

Rapports. — 3,108 rapports ont été déposés, savoir :
257 par les juges-commissaires;
2,851 par les arbitres-rapporteurs.

Faillites. — Le nombre des faillites a été de 1,139 :
1,002 ont été prononcées sur déclaration des faillis;
2 sur scellés;
107 sur assignations;
11 sur requêtes de créanciers.
17 sur avis de M. le procureur du roi.

Le passif a été de :

10,000 fr. et au-dessous	pour	227	faillites.
10,000 fr. à 20,000 fr.	pour	201	
20,000 fr. à 30,000 fr.	pour	147	
30,000 fr. à 100,000 fr.	pour	158	
50,000 fr. à 100,000 fr.	pour	194	
100,000 fr. à 200,000 fr.	pour	87	
200,000 fr. à 300,000 fr.	pour	25	
300,000 fr. à 400,000 fr.	pour	15	
500,000 fr. à 1,000,000 fr.	pour	13	
1,000,000 fr. à 1,000,000 fr.	pour	8	
Passif inconnu faute de bilan.		64	

L'ensemble du passif de ces faillites réunies est de 68,474,803 fr.

L'année précédente, le nombre des faillites a été de 931, dont le passif a été de 48.342,529 fr, et la moyenne par faillite de 52,000 fr. Différence en plus pour cette année, 208 faillites et 20,132,274 fr. de passif : moyenne par faillite, pour 1847, 51, 338 fr.

Les industries qui ont le plus à souffrir sont :

Fabricants d'articles de Paris et industries diverses.	281
Marchands de vins.	117
Marchands de lingerie, mercerie et nouveautés. .	84
Traiteurs et restaurateurs.	62
Tailleurs.	44
Négociants et commissionnaires en marchandises.	76
Entrepreneurs de bâtiments.	43
Menuisiers et ébénistes.	37
Carrossiers et loueurs de voitures	36
Limonadiers	35
Épiciers	25
Hôtels meublés	21
Tapissiers	17
Imprimeurs, lithographes et libraires	25
Bijoutiers.	12
Marchands de modes.	11
Ingénieurs-mécaniciens.	18
Plâtriers et carriers.	15

Le surplus des faillites se répartit par huit ou dix entre les autres branches de commerce.

835 faillites ont été terminées, dont, par concordat, 286; par union, 249.
546 concordats ont été homologués.
258 unions ont été liquidées.
177 faillis ont été déclarés excusables.
75 faillis ont été déclarés non excusables.
131 faillites ont été clôturées faute d'actif.
19 jugements de clôture ont été rapportés.

Les dividendes offerts par les concordats se sont ainsi répartis :

3 concordats ont promis		1 0/0		43 concordats ont promis		45 0/0
2	—	2		3	—	48
2	—	3		21	—	50
10	—	5		1	—	55
70	—	10		5	—	60
94	—	15		1	—	85
121	—	20		14	ont promis le capital.	
70	—	25		64	ont fait l'abandon de l'actif.	
52	—	30				
10	—	35				

La fréquence des poursuites exercées par les créanciers sur leurs débiteurs concordataires prouvent trop que les concordats sont rarement exécutés.

Les 258 faillites en union liquidées ont donné pour dividendes :

115 de 1 à 10 0/0.
32 de 10 à 20
19 de 20 à 30
12 de 30 à 40
4 de 40 à 50
1 de 68
4 le capital.
71 rien

Réhabilitations. — 5 réhabilitations ont été prononcées par la Cour royale.

Sociétés. — 869 actes de société ont été déposés au greffe et publiés, dont :
559 en nom collectif;
161 en commandite;
149 en commandite par actions.

Le chiffre des dissolutions ou annulations est de 437.

Sentences arbitrales. — 130 sentences arbitrales ont été déposées et revêtues de l'ordonnance d'*exequatur*.

On a souvent pris à tâche d'établir la supériorité de l'agriculture sur l'industrie, et réciproquement. A certaines époques même, les lois et les règlements publics ont été faits d'un point de vue partial. Ce fut un tort que n'ont su éviter ni Sully ni Colbert, dans une préoccupation exclusive de la part du second en faveur de l'industrie. La prospérité de ces sources fécondes de la richesse publique est intimement liée. Les mettre en opposition, c'est les compromettre. La législation doit être inspirée par cette idée salutaire, et il est juste de reconnaître que de nos jours elle est le point de départ des innovations que provoquent les besoins incessants des sociétés modernes, au point de vue de leurs intérêts matériels.

Ch. VERGÉ,
Docteur en droit, avocat à la Cour d'appel de Paris.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

INSTITUTIONS DE BIENFAISANCE.

DE L'INDIGENCE, DE SES CAUSES ET DE SES PALLIATIFS.

A aucune époque, soit que l'on remonte aux temps de l'antiquité, soit que l'on jette les yeux sur l'état actuel du monde, les sociétés n'ont été exemptes des tristes conditions d'inégalité, de faiblesse et de misère qui sont le partage d'un grand nombre de leurs membres. Quelles sont, au point de vue religieux, social et économique, les causes de cet état de choses? Comment serait-il possible de le prévenir ou de l'atténuer par une répartition plus égale des richesses, par l'organisation du travail, par la suppression complète de la mendicité, par un ensemble de moyens hygiéniques? C'est ce qu'ont recherché avec ardeur, depuis quinze ans, des écrivains appartenant à différentes écoles et ce qu'il serait sans doute intéressant d'examiner avec détail, non pour arriver à une solution satisfaisante et immédiate, ce qui semble quant à présent impossible, du moins pour montrer par tous les progrès accomplis ceux que l'on peut encore espérer; mais telle ne peut être ici notre pensée. Cependant en nous proposant d'exposer l'ensemble des établissements de bienfaisance et de charité publics ou privés répartis sur la surface de la France, il n'est pas possible de ne pas indiquer, au moins d'une manière générale, par quelles causes ils sont devenus nécessaires, par quels moyens ils pourraient être rendus plus utiles. Après cette indication sommaire seulement ,nous dirons comment les établissements de bienfaisance fonctionnent, quels sont leurs résultats. Et alors il ne sera pas permis de perdre de vue que de notre temps les institutions de cette nature sont soutenues à la fois par les efforts individuels et par l'action incessante des pouvoirs publics. La charité, en effet, n'est plus seulement une vertu chrétienne qui porte chacun de nous à venir au secours de son prochain; elle est devenue un vœu et un besoin pour les gouvernements; elle les préoccupe et dicte leurs résolutions les plus importantes.

La nécessité morale et sociale de la charité et de la bienfaisance naît du tableau que nous avons sous les yeux à toutes les heures de la vie. Tout ce qui nous entoure reproduit l'image de l'inégalité naturelle et accidentelle des hommes. Le faible gémit à côté du fort, le pauvre à côté du riche; l'esprit et l'intelligence brillent dans tout leur éclat chez quelques-uns, chez d'autres les appétits les plus grossiers semblent rabaisser l'homme jusqu'à la bête. Parmi ceux mêmes qui peuvent se croire les plus favorisés par la Providence ou par le cours des événements, combien de chutes et de revers! Le dénûment succède à l'opulence, la maladie à la force et à la santé; sous le poids des années et des infirmités, l'intelligence se voile et s'éteint. Que conclure de tout ceci, si ce n'est qu'il faut s'assister mutuellement? mais la pensée du bien ne suffit pas pour qu'elle soit efficace, il faut qu'elle soit éclairée : à l'exemple du médecin qui, avant de combattre le mal physique, en recherche les antécédents et les causes, précisons le mal moral auquel il importe d'apporter remède. Et d'abord quel est le sens de quelques-unes des expressions employées habituellement dans le langage charitable?

Qu'est-ce que l'*indigence* et la *pauvreté*, la *misère*, le *paupérisme*, la *mendicité?*

M. de Gérando a dit avec raison dans son ouvrage : *De la Bienfaisance publique*, t. 1, p. 5, que les termes de *pauvreté* et d'*indigence*, employés comme synonymes dans le langage usuel, n'expriment pas la même idée et n'indiquent pas la même situation. La *pauvreté* est un degré intermédiaire entre la gêne et la misère; elle conduit souvent à l'indigence, mais elle n'est pas encore l'indigence même : elle est autant un danger qu'une souffrance. Celui-là est *pauvre* qui n'a pas suffisamment le nécessaire, qui ne l'a qu'à moitié, qui ne l'a que strictement; celui-là est appelé *pauvre* qui n'a pas de quoi subsister convenablement suivant sa condition. L'*indigence* est une *pauvreté* extrême; c'est la privation du nécessaire, c'est le dénûment absolu. Il suffit pour être *pauvre* de ne rien avoir en propre, ou même de ne posséder que peu de chose : il faut, pour être *indigent*, se trouver hors d'état de se procurer soi-même ce dont on manque. Le *pauvre* n'a pour subsister que ses bras; l'*indigent* n'a pas de quoi subsister; le *pauvre* éprouve des privations; l'*indigent* est exposé à périr. Le pauvre a surtout besoin d'appui; à l'*indigent* il faut des secours. On doit empêcher que la situation du *pauvre* ne s'aggrave; il est indispensable que celle de l'*indigent* soit soulagée. L'indigence a des caractères et des aspects bien différents.

Elle est vraie ou fausse. La fausse indigence est quelquefois une spéculation; souvent elle est le fruit de la paresse et du désordre. Tandis que la fausse indigence s'affiche avec effronterie, la vraie indigence n'ose se montrer aux regards; elle se voile pour ainsi dire et acquiert des droits d'autant plus sacrés à notre assistance qu'elle a mis moins d'empressement à la solliciter.

L'indigence est absolue ou relative. Elle n'a pas de type absolu, invariable, car si l'on a pu dire qu'elle consiste dans la privation des choses indispensables à la vie, il devient plus difficile de préciser quelles sont ces choses. Elles sont déterminées par les circonstances, les temps, les lieux et les habitudes, comme l'éducation reçue, le régime, la manière de vivre.

Elle a des catégories et des degrés divers, depuis l'enfance jusqu'à la vieillesse, depuis l'homme valide jusqu'à l'infirme et à l'idiot.

Elle est temporaire ou permanente; en d'autres termes elle laisse espérer une guérison ou elle est incurable. Les remèdes de l'une et de l'autre doivent varier, puisqu'au premier cas il importe de tarir le mal dans son principe, et que dans le second il n'y a plus d'autre préoccupation que celle de calmer un mal qui ne comporte plus que des adoucissements.

Comme l'*indigence*, la *misère* exprime la situation morale et physique qui vient d'être exposée, peut-être représente-t-elle plutôt l'aspect extérieur du mal qu'elle n'en détaille tous les caractères.

Le *paupérisme* n'est pas la pauvreté. Il doit peindre les mœurs et les dispositions de ceux des indigents qui, conduits à la misère par le vice, conservent leurs déplorables habitudes dans la situation qu'ils se sont faite. La pauvreté n'exclut pas les bons sentiments; le paupérisme ne couvre que des êtres dégradés.

La *mendicité* est un symptôme trompeur de l'indigence. Elle quête aussi bien pour la paresse et pour le vice que pour des besoins réels et honnêtes; aussi, faire l'aumône n'est pas toujours faire la charité. On sait que la mendicité est une industrie. Les mendiants à Paris gagnent de 9 à 12 francs par jour. En Angleterre, dans le comté d'Essex, il est mort en 1838 un mendiant de grande route qui a laissé à ses héritiers 1,700,000 liv. sterl. ou 42,000,000 de francs.

Les causes qui engendrent l'indigence et la pauvreté sont bien souvent les mêmes; elles sont multiples, naturelles ou sociales, volontaires ou involontaires; elles viennent, ou simultanément ou tour à tour, de celui qui en souffre, des riches, du gouvernement ou de la société, enfin de la charité elle-même, qui ne devrait que les calmer et les éteindre. Etudier les causes de la pauvreté et de l'indigence, c'est les guérir à moitié; aussi aucun problème depuis vingt ans n'a soulevé plus de controverses, excité de plus nobles ambitions. Sans examiner les différents systèmes qui ont été proposés, on peut adopter la division des causes de l'indigence proposée par M. A. de Villeneuve-Bargemont dans son ouvrage *de l'Economie politique chrétienne*. Ces causes sont :

A. De la part des pauvres :

1° L'impuissance, le défaut ou le refus de travail;

2° L'immoralité, l'ignorance, l'imprévoyance, l'absence du sentiment religieux;

B. De la part des riches :

1° L'absence de l'esprit de charité, l'égoïsme, la cupidité;

2° Une trop faible rémunération du travail;

3° La concentration dans un trop petit nombre de mains des terres, des capitaux et de l'industrie;

4° L'accroissement de l'industrie manufacturière au delà des besoins, d'où résulte l'avilissement du prix de ses produits;

5° La préférence accordée à l'industrie sur l'agriculture, et l'infériorité manifeste de celle-ci à l'égard des autres genres de productions;

C. De la part du gouvernement :

1° Les vices ou les imperfections des institutions publiques et de la législation sur les indigents;

2° L'abandon des principes de religion et de charité, ou la négligence à les propager dans l'enseignement du peuple, la politique, les mœurs et les institutions;

3° Le défaut de protection suffisante accordée à l'agriculture, au développement des richesses nationales et au commerce intérieur;

4° L'ignorance ou plutôt le défaut d'application des principes de l'économie politique sur le développement et la meilleure distribution de la richesse;

5° Le mauvais emploi du produit de l'impôt, etc.;

D. Enfin, de la part de la charité elle-même :

1° La préférence accordée à l'aumône manuelle sur le travail et sur les nombreux moyens de secours que la charité peut offrir aux indigents;

2° L'habitude de se borner plutôt à soulager immédiatement la misère que d'aviser aux moyens de la prévenir;

3° Le défaut d'ensemble, de concours, d'association générale dans la pratique de la charité;

4° Le retard ou la négligence à s'emparer, en faveur du soulagement des pauvres, des découvertes et des perfectionnements introduits dans l'économie politique et domestique, dans les institutions de bienfaisance et de philanthropie.

Il suit d'une manière évidente de cette énumération que les moyens de soulager la pauvreté et l'indigence sont de deux sortes; les uns préventifs, les autres simplement réparateurs. La recherche des moyens préventifs entre dans un autre ordre d'idées; ils appartiennent à l'économie sociale et politique, à la morale, à l'éducation, à l'industrie : mais les moyens réparateurs, c'est-à-dire les institutions de bienfaisance, soit celles émanées de l'Etat, soit celles dues aux particuliers agissant isolément ou par association, doivent fixer notre attention.

Le devoir de l'Etat de venir en aide à l'indigence et à la pauvreté est incontestable, et il est d'autant plus impérieux que la civilisation est plus avancée et le bien-être général plus développé; mais, tout en admettant la légitimité des droits du pauvre à être secouru, il ne peut être illimité. C'est, comme le fait observer M. de Gérando, un droit essentiellement moral et qui a par cela même quelque chose d'indéterminé. Il n'a rien d'analogue aux droits de la propriété, aux droits du créancier, aux droits qui naissent des obligations positives; ce n'est pas le droit de requérir, d'exiger une prestation, d'exercer une action, de se faire attribuer tel ou tel avantage : c'est une espérance légitime; c'est une recommandation puissante; c'est une sollicitation digne des plus grands égards; ce n'est pas la réclamation d'une dette, c'est la juste attente d'un service.

En envisageant autrement l'obligation de la bienfaisance, en organisant la *charité légale* comme en Angleterre, l'Etat s'exposerait en France à de graves dangers : en même temps qu'il attirerait sur lui des charges considérables, il encouragerait la paresse, et le travail national en serait affecté. Aussi M. de Rémusat, alors ministre de l'intérieur, disait-il aux préfets, en août 1840, dans une circulaire sur l'indigence :

« Si l'Etat laisse à l'indigent qui tend la main la certitude de trouver le secours toujours prêt, il habitue les classes pauvres à le recevoir comme un revenu qui leur est reconnu et garanti, et ces classes ne tardent point à le considérer comme une espèce de prélèvement légitime auquel elles ont droit sur la fortune sociale. Alors plus de prévoyance ni d'économie; l'indigent perd ainsi le sentiment de sa propre dignité, et il en vient à préférer recevoir sans peine de la charité publique le pain qu'il pourrait gagner lui-même. C'est la disposition qu'on remarque chez la plupart des mendiants, et tels sont les résultats que l'expérience a signalés dans les pays où la taxe des pauvres est admise. »

ORIGINE ET HISTOIRE DES HÔPITAUX.

La légitimité de la bienfaisance publique constatée,

les bornes dans lesquelles elle doit se maintenir une fois fixées, il est logique d'énumérer les différentes institutions par lesquelles elle se manifeste. Elles tirent leur origine des différents besoins auxquels elle doit donner satisfaction, et des différentes infirmités qu'elle est chargée de soulager.

L'antiquité ne nous offre rien de comparable aux établissements auxquels nous donnons le nom d'hospices ou d'hôpitaux. Les secours et les services que les Grecs, les Gaulois et les Germains nos ancêtres, accordaient sous le nom d'hospitalité aux voyageurs, quelle que fût l'humilité de leur fortune, ne ressemblaient en rien aux secours qui sont accordés aux malades dans les hôpitaux ou aux indigents dans leur modeste retraite.

Leur fondation. — C'est à l'esprit religieux inspiré par le christianisme qu'il est historiquement convenable d'attribuer l'origine des établissements dans lesquels le pauvre malade ou infirme reçoit une assistance gratuite. L'Évangile avait dit : « Les pauvres et les malades sont les membres de Jésus-Christ. » Aussi, suivant les témoignages les plus incontestables, les premiers hôpitaux furent établis à la fin du 4e siècle à Jérusalem et à Bethléem. Ils étaient desservis par des personnes pieuses vivant en communauté.

En France, les rois donnèrent l'exemple de ces fondations. L'Hôtel-Dieu de Lyon fut fondé par Childebert, celui de Paris sous le règne de Clovis II. Charlemagne recommande dans ses capitulaires de pareilles créations. Ses successeurs l'imitèrent surtout à l'époque où les pèlerins guerriers se rendaient à la Terre sainte. Les premiers hôpitaux ordinaires furent connus sous le nom de maison de Dieu, d'Hôtel-Dieu, d'aumônes, de charité, de miséricorde.

Plus tard la charité privée s'efforça de rivaliser avec la munificence des princes. Les Bullion, les Séguier, les Larochefoucauld, les Cochin, les Beaujon, le ministre Necker ont contribué à fonder des hôpitaux.

D'après le relevé fait par M. le baron Dupin, conseiller-référendaire à la Cour des comptes, dans son *Histoire des secours publics*, il y avait dans le royaume avant la révolution 740 hôpitaux civils, et en outre 130 petits établissements de 3 ou 4 lits. Leur population totale était de 110,000 individus dont 25,000 malades, 40,000 enfants et 40,000 vieillards ou autres personnes présumées hors d'état de gagner leur vie.

Dotation et revenus. — La dotation de ces établissements s'élevait, suivant M. Necker, à 20 millions, suivant d'autres auteurs, à 40 millions. M. Dupin, dans l'ouvrage précité, l'estime à 30 millions seulement. Le revenu consistait en biens-fonds, terres, maisons et rentes attachées à la fondation de ces établissements et composant leur patrimoine; en attributions sur les droits d'entrée et octrois des villes, en secours en argent fournis par le trésor royal ou assignés sur diverses caisses, en immunités d'impôts, comme celui des vingtièmes de la taille pour leurs fermiers, des droits de lods et ventes pour leurs mutations de propriété, de ceux d'entrée et de gabelle pour leurs consommations. Ils avaient un droit sur les spectacles, le quart des amendes de police, des amendes forestières et de toutes les marchandises ou choses déclarées acquises et confisquées par sentence des tribunaux, une portion des biens meubles et immeubles confisqués en vertu des lois sur le duel. Ils étaient aptes à recevoir tous dons et legs, gratifications universelles et particulières, donations entre-vifs ou à cause de morts. Ils héritaient, à l'exclusion de tous collatéraux, des hardes et meubles que les pauvres avaient lors de leur admission, ou qu'ils avaient acquis dans l'hôpital. On leur attribua aussi une portion des dépouilles des protestants.

Direction et administration. — L'administration des hôpitaux avait d'abord été remise à des ecclésiastiques sous la direction des évêques; mais, de nombreux abus s'étant révélés, elle passa, au 14e siècle, aux laïques. Ce nouveau système ne fut pas plus heureux dans son application que le précédent. A la fin du 17e siècle il y eut dans chaque hôpital, par suite des déclarations de Louis XIV du mois d'août 1693 et du 12 décembre 1698, un bureau ordinaire de direction composé du premier officier de la justice du lieu, du procureur du roi, du maire, d'un échevin et du curé. Le service intérieur était toujours confié à des congrégations d'hommes ou de femmes, qui montraient autrefois, comme elles ont continué à le faire depuis, un dévouement qui leur concilie l'admiration de tous. Voltaire disait dans son *Essai sur les mœurs*, en parlant des filles de saint Vincent de Paule : « Peut-être n'est-il rien de plus grand sur la terre que le sacrifice que fait un sexe délicat, de la beauté, de la jeunesse, souvent de la haute naissance, pour soulager dans les hôpitaux ce ramas de toutes les misères humaines, dont la vue est si humiliante pour l'orgueil et si révoltante pour notre délicatesse. » Cette abnégation, Voltaire l'aurait retrouvée dans les différents ordres qui se consacrent au service des hôpitaux.

Abus et réformes. — Mais, sous d'autres rapports, l'humanité avait encore au siècle dernier des vœux à former. Même à l'Hôtel-Dieu les secours étaient administrés dans des conditions déplorables, et dont le souvenir a été conservé dans le rapport rédigé par Tenon (*Mémoire sur les hôpitaux*), lorsque l'Académie des sciences fut appelée, sous le règne de Louis XVI, à intervenir dans les projets de réforme devenus nécessaires. La pénurie des lits était telle que le même lit recevait jusqu'à 8 malades, et la place de chacun d'eux était de six pouces et demi de large. Le cadavre gisait à côté du malade ! Quelquefois ces malheureux ne se couchaient qu'une partie de la nuit pour faire place à d'autres qui attendaient sur la pierre froide et humide des escaliers. D'après les travaux de Lavoisier et de Guyton-Morveau, il faut à la poitrine humaine de 7 à 8 toises d'air pour respirer (52 mètres cubes environ), et chaque malheureux n'en avait pas une ! L'atmosphère était telle « qu'en la traversant, on la voyait se fendre et reculer de l'un et de l'autre côté » (même ouvrage, préf., pag. 29). La peste se déclarait tous les dix ans dans cet hôpital, et de là se répandait dans toute la ville. L'excès du mal a engendré de notables améliorations. Depuis un demi-siècle chaque malade a son lit; on a cessé d'enterrer dans les chapelles des lieux de traitement; les maladies spéciales ont été traitées à part; l'air a été largement ménagé.

Réorganisation. — Le décret du 13 brumaire an II, qui abolissait les hospices, avait ordonné la réunion et la vente de leurs biens. Par la loi du 15 brumaire an IX, les hospices ont été réintégrés dans leurs biens non aliénés, et ont reçu de plus, en remplacement des biens vendus, des biens confisqués sur les émigrés. La loi du 14 ventôse an IX leur a encore attribué les domaines nationaux usurpés par des particuliers; l'arrêté du 7 messidor, les biens ecclésiastiques qui avaient été mis à la disposition de la nation en 1789, et possédés autrement qu'en vertu des décrets de l'Assemblée nationale. Enfin l'arrêté du 29 frimaire, an XI, a déclaré attribuer à ces établissements toute rente provenant du clergé, de corporations supprimées, d'établissements publics, de communes qui ne seraient pas inscrites sur les registres du domaine. C'est ainsi que la dotation des hospices se compose de rentes, de biens meubles et immeubles et d'allocations purement facultatives qui peuvent être portées au budget des communes.

DIVISION DU TRAITÉ.

La division la plus simple et la plus rationnelle des établissements de bienfaisance doit ressortir du mode d'administration des secours. Tantôt le malade, l'infirme

ou l'indigent va chercher l'assistance dont il a besoin dans des établissements particuliers qui lui sont affectés ; tantôt cette assistance va le trouver à son domicile.

A la première classe se rattachent les hôpitaux et les hospices généraux ou spéciaux, ceux établis aux frais de l'Etat, comme les hôpitaux pour l'armée de terre et de mer, comme les établissements pour les aveugles et pour les sourds-muets, ceux à la charge des départements, tels que ceux pour les aliénés et pour les enfants-trouvés et enfin les hôpitaux communaux. Il faut encore ajouter à cette première classe les bureaux des nourrices, les crèches, les salles d'asile, les ouvroirs et les dépôts de mendicité.

Dans la seconde classe sont compris les bureaux de bienfaisance, les monts-de-piété, et certaines sociétés particulières reconnues par l'autorité et dont le but est de découvrir la vraie indigence et de faire arriver les secours jusqu'à elle.

PREMIÈRE PARTIE.

DES HOSPICES ET HÔPITAUX GÉNÉRAUX ET DE LEUR ADMINISTRATION INTÉRIEURE EN GÉNÉRAL.

Les premières années de la révolution avaient été désastreuses pour l'administration comme pour la fortune des hospices. La loi du 16 vendémiaire an V formula les règles qui devaient à l'avenir leur assurer une meilleure direction. Les dispositions de cette loi, reproduite en partie et modifiée sous quelques rapports dans l'ordonnance du 31 octobre 1821, sont encore aujourd'hui le siége de la matière. Mais avant de les analyser il convient de préciser plusieurs points.

Les expressions *hospices* et *hôpitaux* ont habituellement une signification différente.

Les *hôpitaux* sont les établissements dans lesquels sont reçus et traités les indigents malades.

Les *hospices* sont les établissements dans lesquels sont admis et entretenus les vieillards, les infirmes incurables, les orphelins, les enfants-trouvés ou abandonnés. Il arrive très-souvent qu'un établissement soit à la fois hôpital et hospice ; il prend alors d'une manière générale le titre d'hospice.

Les seuls établissements charitables administrés directement par le gouvernement et dont les frais se prélèvent sur les revenus généraux du pays sont : quelques maisons pour des aliénés, des aveugles et des sourds-muets, et les hôpitaux militaires entretenus par les départements de la guerre et de la marine. Les autres établissements sont à la charge des départements et des communes, spécialement pour ce qui concerne les enfants-trouvés et les aliénés. Il avait été proposé à la Constituante et à la Convention un projet qui consistait à enlever aux établissements de bienfaisance leur caractère local et municipal, et à les transformer en établissements généraux. Ce système s'appuyait sur l'idée que le devoir des secours publics est un devoir de l'État lui-même ; mais ce projet n'eut pas de suite.

Pour prendre part aux secours donnés par les hospices et hôpitaux, les infirmes et les malades doivent s'y transporter, tandis que les secours distribués à domicile le sont par des bureaux de bienfaisance dont le but moral et l'organisation sont déterminés dans la seconde partie de ce traité.

Legs et donations. — Les établissements de bienfaisance sont principalement soutenus par les libéralités individuelles, mais tout en admettant ce genre de ressources, il était moral et politique d'en surveiller l'exercice et d'en limiter les exagérations ; les inconvénients d'une liberté sans règle et sans frein avaient été sentis même sous l'ancien régime. Les plus saillants peuvent se résumer à trois : le danger pour les établissements de bienfaisance eux-mêmes de se charger de libéralités onéreuses ; l'intérêt des familles qu'une charité sans limites, surtout quand elle se manifeste sous la forme de dispositions de dernière volonté, dépouillerait de leurs justes droits ; enfin, l'intérêt de l'Etat, qui souffrirait du trop grand nombre de biens enlevés au commerce et frappés de l'immobilité de la mainmorte. C'est sous l'influence de ces idées qu'en exposant les motifs du titre des successions du Code civil, M. Bigot de Préameneu disait : « On ne met pas au nombre des incapables de recevoir, les hospices, les pauvres d'une commune et les établissements d'utilité publique. Il est, au contraire, à désirer que l'esprit de bienfaisance, qui caractérise les Français, répare les pertes que les établissements ont faites pendant la Révolution ; mais il faut que le gouvernement les autorise. Ces dispositions sont sujettes à des règles dont il doit maintenir l'exécution ; il doit connaître la nature et la qualité des biens qu'il met ainsi hors du commerce ; il doit même empêcher qu'il n'y ait dans ces dispositions un excès condamnable. » En conséquence de ces idées formulées officiellement, les articles 910 et 937 du Code civil exigent que les dispositions entre-vifs ou par testament au profit des hospices, des pauvres d'une commune ou d'un établissement d'utilité publique, soient autorisées au préalable par ordonnance royale pour produire leur effet et être acceptées par les administrateurs de ces communes ou établissements. Cependant, d'après l'ordonnance du 2 avril 1817, les préfets ont le pouvoir d'autoriser l'acceptation des dons et legs en argent ou effets mobiliers n'excédant pas 300 fr., réservant au roi l'autorisation de toutes les autres. Quant aux actes mêmes d'administration, quelques règles générales suffiront pour en faire connaître la portée et l'étendue.

Règles d'administration. — La comptabilité des hospices et des bureaux de bienfaisance a été mise en rapport avec celle des communes, et le conseil municipal est toujours appelé à donner son avis sur leurs budgets et sur leurs comptes.

Toutes les règles relatives aux acquisitions et aliénations des biens des communes, aux transactions qu'elles consentent, s'appliquent aux biens des hospices ; seulement ces actes et autorisations doivent être précédés de l'avis du conseil municipal.

Cet avis est également nécessaire pour les baux de leurs biens, qui peuvent alors être faits pour dix-huit ans à la condition d'être approuvés par le préfet. La commission administrative dresse le cahier des charges de l'adjudication et de la jouissance ; des affiches et des publications ont lieu et des baux sont faits aux enchères devant un notaire et un membre de la commission. Pour les baux dont la durée doit excéder dix-huit ans une ordonnance royale est nécessaire.

Le conseil de préfecture et le conseil d'Etat interviennent pour accorder les autorisations de plaider.

De l'admission dans les hospices et hôpitaux. — Le soin de l'admission et du renvoi des indigents est remis *exclusivement*, par la loi du 16 messidor an VII, aux commissions administratives. L'administrateur de service prononce l'admission sur l'avis du médecin de l'établissement et la présentation du certificat de l'autorité compétente attestant l'indigence du malade ; mais s'il s'agit de vieillards septuagénaires et d'incurables, une délibération de la commission administrative est alors nécessaire. La permanence de la charge nécessite de nouvelles garanties dans la décision à intervenir. L'obligation du *domicile de secours* imposée par la loi du 24 vendémiaire an II, appliquée aux indigents qui réclament soit des secours à domicile, soit leur admission dans un hospice pour y être logés et nourris, ne s'étend pas aux *vieillards*, aux *infirmes* et aux *malades* ; pour eux on ne considère que le

domicile de *fait* et on les transfère dans l'*hospice le plus voisin* quel que soit leur pays.

L'admission dans les hospices et hôpitaux est gratuite ou rétribuée. Elle est plus habituellement gratuite; mais dans ce dernier cas, les commissions administratives, chargées exclusivement par la loi du 16 messidor an VII de l'admission après constation du mal, du domicile de secours, ne doivent pas perdre de vue ce que dit Domat, *Droit public*, livre I, titre 11, sect. xi, nº 6 : « Comme les hôpitaux ne sont établis que pour les pauvres, il est du devoir de ceux qui en ont l'administration de n'y pas recevoir ceux qui pourraient subsister d'ailleurs, surtout les valides qui peuvent s'occuper à quelque travail et qui n'ont d'invalidité que la fainéantise, si ce n'est que leur bas âge et d'autres considérations obligeassent à les recevoir dans ces sortes d'hôpitaux, qui sont établis pour occuper à quelque travail les pauvres de l'un et de l'autre sexe. » En cédant aux sollicitations pour l'admission et en fermant les yeux pour les prolongations de séjour, on nuit aux véritables pauvres.

L'admission rétribuée est réglée par des principes qui varient suivant l'âge des individus, leurs infirmités et la nature de l'établissement dans lequel ils demandent à se retirer.

Régime alimentaire des hôpitaux. — Le régime alimentaire des hôpitaux et hospices a tout récemment fixé l'attention de l'administration supérieure, tant dans l'intérêt des malades que dans celui du service intérieur de chaque établissement, de l'ordre et d'une économie bien entendue. Les différences de localités, les productions propres à telle ou telle contrée, les usages établis, la situation financière de l'hôpital ou hospice entraînent jusqu'à un certain point, dans l'alimentation, des différences inévitables; mais il est cependant possible de régler le service sur ce point d'une manière fixe et d'assurer son exécution régulière et invariable.

Les hospices et hôpitaux de Paris ont adopté à ce sujet, en 1811, un règlement approuvé par le ministre de l'intérieur, qui peut être proposé comme modèle aux autres établissements des départements.

Pour les malades, il y a différents degrés d'alimentation ou de prescription, savoir :

1º La diète absolue ;

2º La diète simple ou le bouillon ;

3º Les potages ou les soupes ;

4º Les aliments solides, subdivisés en cinq degrés, depuis une portion jusqu'à cinq portions.

Les malades à la *diète absolue* ne reçoivent aucun aliment ni bouillon, ni aucune espèce de boisson alimentaire ;

Les malades à la *diète simple* reçoivent suivant les prescriptions du médecin : depuis un jusqu'à quatre bouillons gras, ou d'une à quatre portions de lait, ou d'une à quatre portions de vin, ou l'une et l'autre de ces boissons simultanément dans les limites de quatre portions ;

Les malades aux potages ou aux soupes reçoivent, pour vingt-quatre heures, selon la prescription, deux bouillons gras, un ou deux potages ou soupes, soit au gras, soit au lait, ou simultanément un potage et une soupe ; avec faculté pour les médecins d'ajouter à ces portions une ou deux portions de lait ou d'une à deux portions de vin ;

Les malades aux *aliments solides* reçoivent par 24 heures, suivant la prescription du médecin, une, deux, trois, quatre ou cinq portions, ce qui lui permet de déterminer d'une manière nette et facile la quotité d'alimentation convenable à chaque malade. Les aliments qui composent habituellement ces rations sont : le pain blanc, le vin ou le lait, les potages ou soupes au gras ou au lait, la volaille, le poisson ou les œufs frais, les légumes de la saison, les pommes cuites ou la gelée de fruits.

Le régime des valides se divise simplement en régime gras et en régime maigre, ce dernier applicable seulement les vendredi et samedi. Les portions y sont toutes uniformes et les repas se divisent en dîner et souper. Quant à la fixation des quantités et des espèces d'aliments, elle varie suivant le régime, les différentes classes d'individus : les vieillards, les enfants, les aliénés, les pensionnaires, les femmes enceintes, les nourrices, les employés et les gens de service.

HOSPICES COMMUNAUX.

L'administration des hospices et hôpitaux communaux se compose :

1º D'une commission administrative de cinq membres non compris le maire, qui en est le président-né, qui sont nommés par le préfet ou le ministre de l'intérieur, suivant l'importance de l'établissement, et se renouvelant par cinquième d'année en année. L'action de cette commission s'étend sur tous les biens et intérêts des hospices et hôpitaux, soit qu'elle agisse directement sous l'autorisation et le contrôle de l'administration supérieure, soit qu'elle s'exerce indirectement par voie de conseil et de surveillance. Un des membres prend le titre d'*ordonnateur*, et ordonnance toutes les dépenses en se conformant au crédit voté par la commune et approuvé par l'autorité supérieure. La même commission administrative est chargée de tous les établissements hospitaliers d'une même ville ;

2º D'un receveur nommé par le préfet ou par le ministre de l'intérieur, et qui encaisse les recettes, solde les dépenses sur les mandats délivrés par l'ordonnateur, et présente son compte devant le conseil de préfecture ou la cour des comptes ;

3º D'un économe toujours nommé par le préfet et chargé du matériel de l'établissement, de l'achat des denrées et effets mobiliers. La commission administrative reçoit son compte et le préfet approuve les délibérations qu'elle prend dans ce cas.

4º D'un secrétaire chargé de réunir les délibérations de la commission administrative, de préparer la correspondance et de garder les archives.

Lorsque les établissements sont importants, on leur adjoint un contrôleur obligé à tenir note des recettes et des dépenses de l'économe et de viser les mandats.

Pour le service de santé le préfet nomme les médecins, chirurgiens et pharmaciens, et la commission administrative choisit les sœurs hospitalières, en se concertant avec les supérieures pour régler le nombre de sœurs à attacher et les conditions de leur concours. Les arrangements ne sont définitifs que par l'approbation du ministre de l'intérieur, sur l'avis des préfets.

Enfin les soins du culte et du service divin sont remis à des aumôniers au choix de l'évêque diocésain.

HOSPICES DÉPARTEMENTAUX.

Les établissements hospitaliers des départements sont en très-petit nombre ; ils se sont élevés, la plupart du temps, sur les débris d'anciens dépôts de mendicité supprimés, et dans le principe on les destinait au traitement de certaines maladies spéciales ou de certaines infirmités que les hospices communaux n'accueillaient pas. Ils s'ouvrent aux indigents du département lorsqu'ils sont affectés des maladies ou des infirmités pour le soulagement desquelles ils ont été institués.

La dépense des hospices départementaux n'étant plus obligatoire depuis la loi du 10 mai 1838 sur l'administration départementale, plusieurs conseils généraux l'ont supprimée. D'un autre côté, par suite de la loi du 30 juin 1838 sur les aliénés, un certain nombre de ces hospices ont été transformés en asiles pour les aliénés. Par

ces deux causes le nombre des hospices départementaux se trouve singulièrement diminué et tend chaque jour à s'amoindrir.

Leur mode d'administration, longtemps irrégulier et incertain, est celui des autres établissements de bienfaisance.

HOSPICES DE PARIS.

Les règles relatives à l'administration des hospices de Paris diffèrent sous quelques rapports des règles précédemment exposées ; ainsi cette administration se compose d'un conseil général et d'une commission administrative.

Conseil général des hospices. — Le nombre des membres du conseil général est de quinze, sans y comprendre le préfet de police et le préfet de la Seine qui le préside (art. 1er de l'ordonnance du 18 février 1818). La nomination par le roi a lieu sur une liste de cinq candidats dressée par le conseil et présentée par le ministre de l'intérieur avec l'avis du préfet du département (art. 2). Le renouvellement s'opère par cinquième ; les vacances survenues dans le cours de l'année par mort ou démission comptent pour le renouvellement (art. 3) ; les membres sortants peuvent être réélus (ord. 30 mars 1818 et 1er avril 1839).

Ses attributions. — Les attributions du conseil général sont nombreuses et importantes ; il a la direction générale des hospices, des hôpitaux, des établissements de secours à domicile et du bureau des nourrices (arrêté consulaire du 29 germinal an IX, art. 1er). Il accueille toutes les associations et établissements qui peuvent multiplier les sources de la charité, et en rend compte au ministre de l'intérieur, qui, s'il y a lieu, les autorise ou en rend compte au gouvernement (arrêté ministériel du 8 prairial an IX, tit. 5, art. 2). Il fixe le montant des dépenses de tout genre, l'état des recettes, réparations et améliorations ; enfin il délibère sur tout ce qui concerne le service des hospices, leur conservation et la gestion de leurs revenus (arr. cons. du 27 nivôse an IX, art. 5). Il règle, sous l'autorité du ministre de l'intérieur, le nombre des malades et des indigents à recevoir dans chaque hospice, le nombre et le traitement des employés de ses bureaux, et de ceux de la commission et des agents employés dans l'intérieur de ces établissements (arr. minist. du 8 prair. an IX, tit. 3, art. 2). Il arrête les dispositions générales pour chacune des parties de l'administration, fixe la dépense de chaque établissement et lui ouvre un crédit proportionnel au crédit général (arr. minist. du 6 fruct. an XI, art. 2).

Le conseil général est encore autorisé à faire les règlements pour le service, sauf l'approbation du ministre de l'intérieur (arr. minist. du 8 prair. an IX). Il surveille et visite collectivement ou individuellement chaque établissement.

Personnel administratif. — Au-dessous du conseil général, sont placés :

1° Un secrétaire général nommé par le ministre de l'intérieur sur la proposition du conseil général, qui dirige et surveille le travail du bureau et des employés du conseil général ; rédige les procès-verbaux, a la garde des archives, etc. ;

2° Une commission administrative composée de cinq membres nommés par le ministre de l'intérieur sur la présentation du conseil général, et dont les fonctions sont salariées : la commission administrative est spécialement chargée d'exécuter les délibérations du conseil général et responsable de leur inexécution, ainsi que du défaut d'exactitude de ses agents et employés ; elle rend compte chaque année au conseil général de la gestion de l'année précédente ;

3° Un receveur nommé par le ministre de l'intérieur ;

4° Un contrôleur ;

5° Et des agents spéciaux chargés de la comptabilité des matières.

Chaque établissement a de plus son organisation particulière, qui se compose d'un agent de surveillance et d'un économe qui agissent sous l'impulsion de la commission administrative et sous le contrôle supérieur du conseil général.

Énumération des hôpitaux de Paris. — En 1789, il existait à Paris 48 hôpitaux et hospices, recevant une population de 20,000 individus ; actuellement l'administration des hôpitaux et hospices civils de la ville de Paris embrasse 15 hôpitaux, 11 hospices, 4 établissements de service général, 3 établissements divers dont le but et l'institution sont également charitables (1).

Les hôpitaux, c'est-à-dire les établissements consacrés au traitement des malades indigents curables, sont ou généraux ou spéciaux.

Hôpitaux généraux. — Les hôpitaux généraux, c'est-à-dire ceux affectés indistinctement au traitement des blessures et des innombrables variétés des maladies aiguës, sont au nombre de 8, contenant ensemble 3,413 lits, savoir :

L'*Hôtel-Dieu* (310 lits), qui est situé au parvis Notre-Dame, et qui a été fondé vers l'an 651 par saint Landry, sous le nom d'*Hôpital des pauvres matriculaires*, c'est-à-dire *Hôpital des pauvres inscrits sur les matricules de l'église.*

L'*Annexe de l'Hôtel-Dieu* (300 lits), situé rue de Charenton 91. Cet hospice, ouvert le 1er janvier 1840, n'est que provisoire.

La *Pitié* (620 lits), rue Copeau n° 1. Marie de Médicis avait créé cet établissement en 1612 ; il a servi longtemps de refuge de mendiants, et ce ne fut qu'en janvier 1809, après de nombreux changements de destination, qu'il fût converti en hôpital succursal de l'Hôtel-Dieu.

La *Charité* (492 lits), rue Jacob n° 17. Cet hôpital remonte à l'an 1606. Il fut fondé par les frères de la congrégation de Saint-Jean-de-Dieu, tenus par la règle de leur ordre à l'obligation de soigner les malades.

Saint-Antoine (320 lits), rue du faubourg Saint-Antoine n° 206. C'était autrefois une abbaye. Un décret de la Convention, du 17 janvier 1795, l'a convertie en hôpital.

Necker (320 lits), rue de Sèvres n° 151. Fondé en 1779 par la femme du ministre Necker.

Cochin (130 lits), rue du faubourg Saint-Jacques n° 45. Fondé en 1780 par un ancien curé de Saint-Jacques-du-Haut-Pas, M. Cochin.

Beaujon (412 lits), rue du faubourg du Roule n° 54. Fondé en 1780 par M. Beaujon, ancien fermier-général, avec la destination de recevoir 12 orphelins de la paroisse du Roule. Il a été converti en hôpital par un décret de la Convention du 17 janvier 1795.

Hôpitaux spéciaux. — Les hôpitaux spéciaux sont ceux qui sont exclusivement réservés au traitement d'affections d'une nature particulière. Ils sont au nombre de six, et contiennent ensemble 2,784 lits, savoir :

Hôpital Saint-Louis (300 lits), rue des Récollets n° 2, fondé en 1607 par Henri IV. Il reçoit les indigents atteints de maladies chroniques ;

Hôpital du Midi ou *des Capucins* (300 lits), situé faubourg Saint-Jacques, destiné au traitement des maladies vénériennes et exclusivement affecté aux hommes ;

Hôpital de Lourcine (300 lits), rue de Lourcine n° 95, fondé en 1836, et affecté aux femmes atteintes du mal vénérien ;

Hôpital des Enfants malades (600 lits), rue de Sèvres

(1) Ces documents sont empruntés au compte des recettes et dépenses de l'exercice 1844, publié par l'administration des hôpitaux, hospices civils et secours de la ville de Paris ; leur source garantit leur exactitude.

n° 149, anciennement maison des filles de l'Enfant-Jésus, fondée en 1735, par Marie Leczinska et Laurent de Gergy, curé de Saint-Sulpice. Cette maison a été spécialement réservée comme hôpital, aux enfants malades, par arrêté du 8 mai 1802. On y reçoit des enfants des deux sexes de 2 à 15 ans, quelle que soit leur maladie;

Maison d'accouchement (514 lits), rue de la Bourbe n° 3, autrefois abbaye de Port-Royal, convertie en hôpital par décret du 13 juillet 1795. Les femmes enceintes y sont reçues après le huitième mois de leur grossesse. 3,000 femmes y sont annuellement admises; elles en sortent huit jours après leur délivrance, à moins que leur état de santé n'exige un séjour plus prolongé. Une école pratique d'accouchement est annexée à la maison d'accouchement;

Hôpital des cliniques (120 lits). Place de l'Ecole de Médecine. Cet hôpital est spécialement affecté aux malades qui présentent de l'intérêt au point de vue de l'art médical.

Hospices. — Les hospices, c'est-à-dire les établissements ouverts à ceux que l'indigence et la vieillesse, l'enfance et l'abandon, l'aliénation ou des infirmités incurables mettent hors d'état de pourvoir eux-mêmes aux besoins de leur existence, se subdivisent en hospices proprement dits et en maisons de retraite. Dans les premiers, l'admission est gratuite; dans les seconds, on exige le payement, soit d'une pension annuelle, soit le versement d'un certain capital au moment de l'admission.

Les hospices proprement dits sont au nombre de 8, savoir :

Hospices de la vieillesse. Celui pour les hommes est situé à Bicêtre près de Paris, et celui pour les femmes à la Salpêtrière près de Paris. Ces deux établissements, dont l'origine remonte à Louis XIV, ont été pendant longtemps à la fois un refuge de mendicité, de prison et d'hospice. Depuis 1802 pour les femmes, et depuis 1836 pour les hommes, ils ne s'ouvrent plus qu'à l'indigence. Leur population atteignait en 1844 le chiffre énorme de 7,911 indigents (3,050 hommes, 4,861 femmes), que l'âge et les infirmités privent de toutes ressources personnelles. On doit faire remarquer ici, bien que les aliénés soient l'objet d'une division à part, que dans les deux maisons il y a un quartier distinct pour le traitement des aliénés, dont le nombre s'élève à 2,200 (800 hommes et 1,400 femmes).

Hospices des Incurables. L'hospice des incurables-hommes est situé rue du faubourg Saint-Martin n° 150; celui des incurables-femmes, rue de Sèvres n° 54. Ce sont de véritables succursales des hospices de la vieillesse; seulement les maladies mentales ou contagieuses n'y sont pas admises. Les hospices des Incurables ont reçu, en 1840, 1,040 indigents (480 hommes et 560 femmes).

Hospice des Enfants trouvés et orphelins. On admet dans cet établissement, situé rue d'Enfer n° 74, depuis leur naissance jusqu'à leur douzième année : 1° les enfants trouvés, 2° les enfants abandonnés, 3° les orphelins pauvres. L'hospice ne contient que 599 enfants; mais, pour 1846, le nombre de ceux élevés à la campagne était estimé par évaluation à 21,640.

Viennent ensuite, et sont gérés par l'administration, quoique défrayés par des dotations particulières :

L'*Hospice Saint-Michel*, situé à Saint-Mandé près de Paris, fondé en 1825 par M. Boulard, pour recevoir 12 pauvres ouvriers tapissiers, âgés au moins de 70 ans;

L'*Hospice de la Reconnaissance*, situé à Garches (Seine-et-Oise) et fondé par M. Brezin. Il contient 300 lits réservés aux ouvriers en métaux, âgés de 60 ans;

L'*Hospice Devillas*, rue du Regard n° 28, fondé en 1832 par le philanthrope dont il porte le nom, et qui reçoit les indigents des deux sexes d'au moins 70 ans et atteints d'infirmités; il ne contient quant à présent que 35 lits.

Les maisons de retraite dont le nom explique le but sont : l'*Hospice des Ménages;* l'*Hospice de La Rochefoucauld*, à Montrouge; l'institution de *Sainte-Périne*, grande rue de Chaillot n° 99.

Les établissements de service général et les établissements divers sont destinés à simplifier l'administration, à en atténuer les dépenses ou à en améliorer le service.

Mouvement et mortalité. — Le même compte-rendu de l'administration des hospices de la ville de Paris pour l'année 1844 donne des résultats qu'il n'est pas sans intérêt de constater.

Le mouvement dans la population des hôpitaux de Paris suit une marche ascendante : le nombre des journées de malades, qui en 1843 était de 2,011,865, s'est élevé en 1844 à 2,042,053 journées, et le nombre de lits occupés pendant les 365 jours de l'année à 5,595. Ces 2,042,053 journées appartiennent à 84,396 malades, sur lesquels 71,393 sont sortis guéris, 7,551 sont morts, et 5,452 restaient en traitement.

Pendant la même année, la durée moyenne du séjour des malades dans les hôpitaux de Paris a été de 25 jours 87/100es; en 1843, elle avait été de 25 jours 61/100es.

Les décès dans les hôpitaux ont été, comme cela vient d'être dit, de 7,551, c'est-à-dire de 1 malade sur 10 40/100es. En 1843, il y avait eu 7,612 décès. Parmi les hôpitaux généraux, l'Hôtel-Dieu présente la mortalité la plus élevée; viennent ensuite, en progression décroissante, Beaujon, Necker, Cochin, Saint-Antoine, la Charité, l'Annexe de l'Hôtel-Dieu, et, en dernière ligne, l'hôpital de la Pitié.

Dans les hôpitaux spéciaux, l'hôpital des Enfants présente la mortalité la plus élevée; elle est de 1 sur 5 55/100es en moyenne.

COUP D'ŒIL SUR L'ÉTAT ACTUEL DES HOSPICES ET HÔPITAUX DE FRANCE.

Il y a en France, d'après les énonciations d'un article de M. de Wateville, publié dans le numéro de novembre 1845 des *Annales de charité*, 1,164 administrations hospitalières, dirigeant, sous le nom de commissions administratives, 1,338 hôpitaux ou hospices dont les revenus ordinaires s'élèvent annuellement à 53,632,992 fr. 77 c.

80 de ces administrations possèdent plus de 100,000 fr. de rente.
137 de 30 à 100,000 id.
278 de 10 à 30,000 id.
669 moins de 10,000 id.

Les administrations hospitalières les plus riches sont celles de Paris. 14,524,298 fr. 26 c. de revenu ordin. (1).

— Lyon. . . .	3,147,454	»	id.
— Bordeaux. .	995,877	80	id.
— Rouen. . .	990,000	»	id.
— Marseille. .	985,278	»	id.
— Lille. . . .	777,102	35	id.
— Nantes. . .	713,817	31	id.
— Strasbourg.	609,801	80	id.
— Angers. . .	505,987	12	id.

Les administrations hospitalières dont les revenus ordinaires sont les moins considérables sont celles de

— Alassac (Corrèze).	358	68	id.
— Suse-la-Rousse (Drôme). .	339	»	id.
— Bauny (Loiret).	317	»	id.
— Bourdeille (Dordogne). . .	279	»	id.
— Chauffaille (Saône-et-Loire).	253	»	id.
— Saint-Satur (Cher). . . .	213	»	id.

(1) Les revenus ordinaires des hôpitaux comprennent les allocations communales, les frais de pension des enfants trouvés et les journées d'aliénés payées par les départements.

Les départements qui renferment les administrations hospitalières les plus riches, après les départements de la Seine et du Rhône, sont ceux du Nord, dont les revenus

sont de.	1,970,828 fr.	05 c.
Seine-Inférieure	1,607,254	07
Bouches-du-Rhône.	1,559,232	71

Les départements dans lesquels les hôpitaux et hospices présentent le moins de revenus réunis ensemble sont :

Alpes (Hautes-).	92,581 fr.	81 c.
Saône (Haute-).	72,022	94
Corse.	49,582	84

Les départements qui comptent le plus d'administrations hospitalières sont :

Var.	46
Vaucluse.	45
Nord.	28
Rhin (Haut-)	28
Seine-et-Oise.	28

Les départements qui en renferment le moins sont :

Seine.	2
Alpes (Hautes-).	3
Corse.	3
Pyrénées (Hautes-).	4
Saône (Haute-).	4

Autrefois les riches provinces de l'Alsace, de la Bourgogne, de la Flandre, de l'Ile-de-France et de la Normandie possédaient les établissements hospitaliers les mieux dotés et les plus considérables ; après venaient la Bretagne, le comtat Venaissin, le Lyonnais et la Provence.

Depuis 50 ans, en France, on n'a pas fondé 30 hôpitaux et ceux qui existent sont mal répartis quant aux localités et quant aux revenus. Dans certaines localités, ils sont agglomérés; dans d'autres, ils sont très-éloignés les uns des autres ; et, quant à la fortune, 80 administrations hospitalières sur 1,164 possèdent 38 millions de revenus ordinaires, tandis que 669 de ces mêmes administrations n'ont pas 3 millions, ce qui établit pour chacune d'elles un revenu moyen de 4,506 fr. environ. Il arrive alors que les frais généraux absorbent la plus grande partie des revenus, et ce qui reste pour le soulagement des malheureux se trouve être réduit à peu de chose.

HÔPITAUX MILITAIRES.

Les hôpitaux militaires sont des asiles exclusivement destinés aux hommes de guerre malades ou blessés. Ils ne reçoivent ni femmes, ni enfants, ni vieillards, ni personnes étrangères au service militaire. Ils n'ont pas d'existence indépendante, ni de dotations propres comme les hôpitaux civils et sont entretenus pour le compte et aux frais de l'Etat.

Lorsque les armées reçurent en France une organisation permanente, on pourvut d'abord à l'existence ou à la guérison des officiers ou des soldats blessés ou infirmes, en les plaçant d'autorité dans les couvents et abbayes pour y être nourris et entretenus. Des hôpitaux spéciaux furent institués pour la première fois par Henri IV au siége d'Amiens, en 1597.

Pendant la campagne d'Italie, en 1630, Richelieu donna à leur organisation une attention particulière.

Les établissements du service actuel des hôpitaux pour l'armée de terre sont : 1° les hôpitaux proprement dits ; 2° les magasins du mobilier et des médicaments ; 3° les dépôts de convalescents.

Les hôpitaux sont permanents, temporaires, ambulants ou d'instruction.

Les hôpitaux permanents sont ceux formés dans l'intérieur du royaume pour être maintenus en temps de paix comme en temps de guerre.

Les hôpitaux temporaires sont ceux formés extraordinairement en cas de guerre ou de rassemblements de troupes, et pour toute autre cause passagère.

Les hôpitaux ambulants sont formés auprès des corps ou des divisions de l'armée, pour en suivre les mouvements et pour administrer des secours aux blessés et autres malades.

Les hôpitaux d'instruction sont ceux destinés à l'instruction des officiers de santé. Ils sont établis à Paris, à Lille, à Metz et à Strasbourg. Celui de Paris, le Val-de-Grâce, prend le titre spécial d'hôpital de perfectionnement.

Les hôpitaux militaires sont remplacés dans quelques villes par des salles dépendantes des hôpitaux civils.

L'Hôtel des Invalides, fondé par édit de 1670, reçoit les militaires qui, à raison de leurs blessures ou de leurs infirmités contractées au service militaire, ne peuvent plus continuer ce service.

L'Hôtel des Invalides établi à Paris a une succursale à Avignon.

Le service des hôpitaux de l'armée navale comprend à la fois les établissements qui existent dans les ports et les soins dus aux malades et aux blessés à bord. Les hôpitaux militaires de la marine sont placés dans les différents ports de mer, notamment à Brest et à Toulon. Leur organisation se rapproche beaucoup de l'organisation des hôpitaux de l'armée de terre.

DES ENFANTS TROUVÉS.

L'économie sociale et la charité publique ne présentent pas de questions aussi intéressantes et de problèmes aussi compliqués que ceux qui se rapportent aux enfants trouvés. Depuis que le christianisme a fait justice de l'antique barbarie qui, en Grèce, exposait ou précipitait les nouveau-nés dans les profondeurs d'une montagne, ou les plaçait, comme à Rome, sous le pouvoir arbitraire et absolu du père de famille, de nombreux essais ont eu lieu pour recueillir les enfants trouvés ou abandonnés ; mais il faut le reconnaître, malgré l'amélioration matérielle de leur sort, on n'a pas encore donné satisfaction complète aux nombreux intérêts matériels et moraux qui réclament une solution.

Historique. — Dans les différents actes émanés de nos rois, de Charles VII, de François Ier, on entrevoit en même temps le désir de venir en aide à de malheureuses créatures dont le délaissement et la misère étaient tels d'habitude, que sur 10 enfants il en périssait 9; et d'autre part, la crainte de favoriser le libertinage et les mauvais sentiments des parents. Aussi, en général, les mesures prises sous ces différents règnes furent-elles illusoires. L'ardente charité de saint Vincent de Paule commença la réforme en 1670. Un hôpital spécial fut ouvert à Paris pour les enfants trouvés, et on lui affecta une dotation en biens-fonds, en rentes sur les domaines et les fermes, et en différentes autres taxes.

Le nombre des enfants admis fut d'abord de 312, puis, en 1680, de 890 ; en 1700, de 1738 ; en 1740, de 3,140 ; en 1750, de 3,789 ; en 1760, de 5,032 ; en 1770, de 6,918. Le rapport fait par Larochefoucauld-Liancourt à l'Assemblée constituante constate que ce nombre s'élevait alors à 5 ou 6,000, sur lesquels 7 à 800 venaient des provinces. Mais sur les enfants admis, les 2 tiers mouraient dans le premier mois et les 9 dixièmes dans les 3 premiers mois, ainsi que cela ressort d'un arrêt du conseil du 10 janvier 1779. Le nombre des enfants trouvés a suivi presque constamment une progression ascendante. En 1784 il s'élevait, suivant Necker, à 40,000. Suivant Fleurijon, *Code administ.*, tome II, page 642, il n'était plus en 1790 que de 23,000. En l'an VIII il s'élevait à 62,000. En 1811 on retrouve le même chiffre, mais en 1821 il monte à 106,000 ; en 1831, à 123,000 ; au 1er janvier 1834, à 129,699. En

1843, le nombre des enfants trouvés âgés de moins de 12 ans, c'est-à-dire de ceux pour lesquels les départements payent des pensions, étaient de 123,394, et la dépense pour frais des mois de nourrice et de pension était, non compris les frais de layette et de vêture, payés directement par les hospices dépositaires, de 6,707,829 fr.

Mouvement actuel. — On a calculé que le nombre annuel des expositions ou abandons d'enfants est d'environ 34,000 sur un million de naissances, dont les trois cinquièmes à peu près périssent dans la première année de leur existence. La ville de Paris seule, en reçoit annuellement 4,300 et en a constamment 12 à 13,000 à sa charge, ce qui grève tous les ans son budget d'environ 1,600,000 fr.

Ces enfants sont reçus dans 144 hospices, dont 90 ont un tour d'exposition.

Le nombre des enfants trouvés à la charge des départements, c'est-à-dire des enfants âgés de moins de 12 ans, étant de 123,394, et la France comptant 34,294,875 habitants, il en résulte que, même en ne tenant compte que de cette catégorie d'enfants trouvés, il existe 1 enfant trouvé sur 278 habitants.

La misère est la cause la plus habituelle à laquelle il convient d'attribuer le grand nombre des enfants trouvés. Ainsi, des 86 départements qui composent la France, 35 forment les frontières et 51 sont au centre. Les départements frontières sont généralement plus riches que les départements du centre. Leur position topographique favorise le commerce. Les étrangers y circulent en plus grand nombre et s'y établissent. A l'exception de Paris et de Lyon, les départements du centre ne peuvent présenter aucun grand foyer de population. Les départements frontières comptent, au contraire, Marseille, Bordeaux, Rouen, Lille, Strasbourg, Brest, Toulon, Besançon, Toulouse et plusieurs autres villes. Les 51 départements du centre n'ont que 18,636,532 habitants, et les derniers 15,638,313 habitants. Les départements frontières ne comptent que 1 enfant-trouvé sur 360 habitants, alors que les 51 départements du centre ont un de ces enfants sur 233 habitants, ce qui donne un tiers en plus d'enfants trouvés pour un cinquième en plus dans la population.

Différentes classes. — Sous le nom générique d'enfants trouvés sont comprises plusieurs classes d'enfants qui se distinguent les unes des autres par la différence de leur position et par les termes mêmes des lois spéciales sur la matière.

On appelle *enfants trouvés* dans l'acception étroite du mot, ceux qui, nés de pères et mères inconnus, ont été trouvés exposés dans un lieu quelconque ou portés dans les hospices destinés à les recevoir.

Les enfants *abandonnés* sont ceux qui, nés de pères et mères connus et d'abord élevés par eux ou par d'autres personnes, à leur décharge, en sont délaissés sans qu'on sache ce que les pères et mères sont devenus, ou sans qu'on puisse recourir à eux.

Les *orphelins* sont ceux qui n'ont ni père, ni mère, ni aucun moyen d'existence.

D'après les règlements administratifs les enfants nés dans les hospices, de femmes admises à y faire leurs couches, sont assimilés aux enfants trouvés, si la mère est jugée hors d'état de s'en charger.

Législation. — Le régime administratif des enfants trouvés ou abandonnés se trouve principalement réglé par le decret du 19 janvier 1811, par les lois de finance des 25 mars 1817 et 15 mai 1818, qui mettent la dépense des enfants trouvés et abandonnés à la charge des départements, par les dispositions confirmatives des lois du 10 mai 1838 sur les attributions des conseils généraux et de celles du 18 juillet 1837 sur l'organisation municipale et une instruction ministérielle du 8 février 1823.

La loi du 15 pluviôse an XIII et le décret du 19 janvier 1811 confient la tutelle des enfants trouvés à la commission administrative des hospices. Les principes du Code civil en matière de tutelle sont applicables à cette tutelle spéciale.

ALIÉNÉS.

On appelle aliéné l'homme dont la raison est affaiblie ou pervertie totalement ou en partie, mais à tel point que l'usage de sa liberté devient un danger incessant, soit pour l'ordre et la sûreté publique, soit pour sa sûreté personnelle, soit pour sa fortune.

Situation ancienne. — Autrefois les aliénés étaient enfermés dans des salles séparées des hôpitaux; ils le furent ensuite aux *Petites-Maisons*, c'est-à-dire dans une quarantaine de locaux distincts, à Charenton et à Bicêtre pour les hommes, et à la Salpêtrière pour les femmes. Dans cette condition, on les traitait comme des brutes n'ayant plus rien de commun avec l'humanité sous le rapport de l'intelligence et des soins que leur état réclamait.

Loi nouvelle. — La loi du 30 juin 1838 sur les aliénés et l'ordonnance du 18 décembre 1839, qui en règle l'exécution, ont comblé une lacune qui existait dans notre législation et que l'on déplorait.

La loi du 30 juin a eu pour but, comme le disait le ministre de l'intérieur à la chambre des pairs dans la séance du 28 avril 1837, « non-seulement de venir au secours de la plus affligeante des infirmités humaines, de préserver la société des désordres que des individus peuvent commettre dans les moments où leur raison est complétement troublée, mais aussi de les préserver eux-mêmes de leur propre fureur, de les soustraire à tous les abus dont ils peuvent être victimes, de garantir leurs personnes et leurs biens, et de veiller en même temps à ce que les mesures prises pour empêcher les écarts de la folie ne dégénèrent pas en atteinte contre la liberté individuelle des citoyens chez lesquels on serait intéressé à supposer l'altération des facultés mentales. »

« Enfin, les progrès de la science apprirent que la folie était une maladie véritable qui pouvait céder à des moyens curatifs, et alors quelques loges furent consacrées dans les hôpitaux aux aliénés. Des établissements furent aussi successivement fondés, soit par les départements, soit par des particuliers. Mais leur nombre est encore fort restreint; à peine s'il s'élève à soixante pour tout le royaume, et il est loin de suffire au traitement de tous les aliénés qu'il serait indispensable de séquestrer. Mais ce n'est pas seulement une loi d'administration et de finances qu'il s'agit de faire; il faut que le système qui sera prescrit pour la création des établissements d'aliénés soit en harmonie avec les besoins déclarés par les hommes de l'art. En résumé, la loi doit présenter trois principaux caractères :

» C'est une loi de police et de sûreté à l'égard de tous les citoyens;

» Une loi de bienfaisance et de tutelle à l'égard des aliénés;

» Une loi de charité publique à l'égard de ceux de ces infortunés que leur position et celle de leur famille laisseraient sans ressources. »

Dispositions principales. — Parmi les dispositions que contient la loi du 30 juin 1838, on doit signaler le principe nouveau en vertu duquel tout département doit être tenu de recevoir et soigner ses aliénés, soit en ouvrant un établissement spécial, soit en traitant à cet effet avec un autre établissement public ou privé. On trace dans cette même loi les conditions d'existence des établissements privés, les règles relatives à l'admission des aliénés par suite du placement volontaire ou forcé, admission pour laquelle l'intervention de l'autorité judi-

ciaire ou l'interdiction n'étaient point exigées, celles qui concernent leurs dépenses, l'administration de leurs biens, les actes qu'ils feront pendant leur séquestration.

Les établissements destinés à recevoir les aliénés sont ou publics ou privés. Les établissements publics sont placés sous la direction de l'autorité, tandis que les établissements privés sont simplement tenus d'obtenir son autorisation pour s'ouvrir, et sont ensuite soumis à sa surveillance, c'est-à-dire à un droit de police et d'inspection.

On reçoit à la fois dans les deux classes d'établissements des aliénés interdits et des aliénés non interdits dont le placement est ordonné dans l'intérêt de l'ordre public.

Pour les placements volontaires, la demande indiquera avec les nom, profession, âge et domicile de la personne qui la forme et de celle dont le placement est demandé, le degré de parenté ou la nature des relations existantes entre elles. Elle sera accompagnée d'un certificat de médecin constatant l'état mental de la personne à placer.

A Paris, le placement d'office a lieu par le préfet de police et dans les départements par les préfets.

Les garanties assurées par la loi du 30 juin 1838, en faveur de la liberté individuelle, sont administratives et judiciaires. Elles résultent :

1° Des notifications légales qui sont faites au moment de l'entrée dans l'établissement ;

2° Du registre qui doit exister dans chaque établissement et sur lequel le médecin de l'établissement doit consigner, tous les mois, les changements survenus dans l'état du malade ;

3° Des visites imposées aux fonctionnaires de l'ordre administratif et judiciaire, tels que les préfets et les personnes déléguées spécialement par lui ou par le ministre de l'intérieur, le président du tribunal, le procureur du roi, le juge de paix, le maire de la commune ;

4° Du droit accordé à certaines personnes de requérir, et au préfet d'accorder la sortie des personnes séquestrées ;

5° De l'intervention de l'autorité judiciaire.

Les biens et la personne de l'aliéné sont également sauvegardés par les dispositions les plus rassurantes.

Statistique des aliénés. — Les événements politiques, depuis cinquante ans, ont augmenté le nombre des aliénés. En 1786, il y avait dans les hôpitaux de Paris 1,009 aliénés; au 1er janvier 1801, 1,070; au 31 décembre 1803, 1,225; à la fin de 1810, 1,590; en décembre 1815, 1,800; en décembre 1820, 2,143; en 1822, 2,493; dont 2,171 appartenant au département de la Seine. Cette progression paraît avoir continué dans les villes et dans les campagnes, ainsi que cela a été énoncé dans l'article dont ces chiffres sont extraits, qui est du docteur Georget, et qui est inséré dans le Dictionnaire de médecine.

Un rapport au roi présenté par M. Lainé, ministre de l'intérieur, le 25 novembre 1818, donne sur le nombre général des aliénés les évaluations qui suivent :

1° Renfermés dans 8 établissements spéciaux et exclusivement destinés à cette infirmité, 1,222 ;

2° Dans 24 hôpitaux ou hospices ayant pour eux des quartiers séparés, 3,196 ;

3° Dans les maisons de correction ou dépôts de mendicité, 613 ;

4° Dans les petits hospices ou dans les prisons, environ 1,000 ;

5° Présumés conservés dans leurs familles, 2,500.

Total : 8,531.

Cette évaluation était trop faible : elle ne comprenait ni les aliénés traités dans des établissements particuliers, ni ceux en état de vagabondage.

Si l'on consulte le rapport au roi du 15 avril 1837, on y trouvera que les relevés administratifs recueillis en 1836 ont donné, pour 80 départements, un total de 6,816 aliénés secourus dans des établissements spéciaux et mixtes. En y ajoutant le département de la Seine pour 2,300, on arrive à un total de 9,116.

Il résulte de ces mêmes relevés que, dans 53 départements, on comptait en outre 3,010 aliénés en état de vagabondage ou détenus dans les prisons, ce qui peut faire présumer pour la France entière 4,700. MM. Esquirol et Scipion Pinel sont disposés à porter ce nombre au double.

Tout récemment une note de M. Moreau de Jonnès présentée, en 1843, à l'Académie des sciences, indique que, par suite de recensements annuels et généraux, de 1835 à 1841 inclusivement, tant dans les établissements publics qu'en dehors de ces établissements, le nombre des aliénés est de 18,350, ou, selon les époques, de 1 sur 1,900 ou 2,000 habitants. Les admissions nouvelles dans les hospices varient annuellement de 5,400 à 5,800 malades ou 1 sur 6,000 habitants.

Les sorties par guérison ou évacuation d'hôpitaux montent à environ 3,000.

La mortalité est par an, au maximum, de 1,969 aliénés, et au minimum de 1,600, c'est-à-dire de 9 à 10 individus sur 100.

Sur 1,000 aliénés, il y a :

221 idiots, ou 1 sur 3 ;

112 épileptiques, ou 1 sur 10 ;

667 fous, ou 2 sur 3.

Le nombre des aliénés indigents existant en France, à la charge des départements, est de 12,286, savoir : 5,935 hommes et 6,351 femmes. Leur dépense annuelle s'élève à la somme de 4,826,168 fr. 75 cent.

Il y a aujourd'hui 34 établissements consacrés spécialement aux aliénés, sans compter Charenton, qui reçoit et traite des aliénés soit à titre gratuit, soit à titre de pension, soit à la journée ; Bicêtre et la Salpêtrière, à la fois hospices pour recevoir la vieillesse et refuges pour les aliénés. 65 reçoivent à la fois des aliénés et d'autres malades ; 22, sans compter ceux de Paris, ont été fondés par des particuliers ou des corporations religieuses.

HOSPICE DES QUINZE-VINGTS ET ÉTABLISSEMENTS DES SOURDS-MUETS.

Les aveugles et les sourds-muets sont recueillis et soignés dans des établissements particuliers.

L'hospice dit des Quinze-Vingts remonte à saint Louis, et est exclusivement destiné à recevoir et à secourir les aveugles. La tradition raconte que saint Louis fonda l'hospice des Quinze-Vingts pour y recueillir 300 chevaliers qu'il avait laissés en otage au soudan d'Egypte et auxquels les Sarrasins crevèrent les yeux.

L'hospice des Quinze-Vingts est actuellement placé dans les attributions du ministre de l'intérieur et reçoit de l'État une subvention de 210,000 fr. en remplacement d'une rente de 250,000 fr. originairement due par le Trésor royal pour le versement de cinq millions, provenant de la vente d'un terrain.

Chaque aveugle non marié reçoit par jour 1 fr. 30 cent.

Sur cette allocation on retient 18 cent. 3/4 pour le pain, et 8 cent. 1/2 pour l'habillement. Chaque aveugle marié reçoit 30 cent. de plus, et 15 cent. de plus encore par enfant au-dessous de 14 ans. Ce qui donne

	fr.	
par année pour un aveugle célibataire. . .	474 fr.	50
Pour un aveugle marié, sans enfants. .	584	»
Id., avec un enfant.	638	75
Id., avec deux enfants.	693	50
Id., avec trois enfants.	748	25
Et ainsi de suite, en ajoutant en raison de chaque enfant.	54	75

Parmi ces aveugles il y en a qui préfèrent toucher 250 fr. pour toute allocation et vivre hors de la maison.

Cinq cents aveugles non admis reçoivent, en attendant des vacances, des pensions de 100 à 200 fr.

L'institution des Jeunes-Aveugles, qui a une existence distincte de l'hospice des Quinze-Vingts, est à la charge de l'État et a pour but l'éducation de ces jeunes gens et de leur assurer pour l'avenir par leur travail des moyens certains d'existence. Elle renferme habituellement 220 enfants, ce qui constitue un chiffre bien faible, eu égard à la somme totale des jeunes aveugles, puisqu'on en compte environ 12,000. De ces 220 enfants, 90 sont reçus gratuitement, dont 60 garçons et 30 filles. Ces places sont données, par le ministre de l'intérieur, à des aveugles de 10 à 14 ans, susceptibles d'instruction. Pour les pensionnaires payants de l'un et de l'autre sexe, le prix de la pension est de 800 fr. On enseigne aux élèves la lecture, l'histoire, la géographie, les mathématiques et la musique. On y joint encore des exercices manuels qui sont variés suivant le sexe, le degré de force et d'intelligence de chacun.

Il y a en France 43 institutions de sourds-muets situées dans 31 départements, et qui comptent 1566 élèves des deux sexes. Les filles entrent pour plus du tiers dans ce nombre.

Deux de ces institutions, l'une à Paris et l'autre à Bordeaux, sont entretenues par l'État et prennent le titre d'institutions royales. Leurs budgets s'élèvent ensemble à la somme de 255,503 fr. Elles comptent 260 élèves.

9 sont dirigées par des instituteurs laïques, 32 par des ecclésiastiques ou des communautés religieuses.

L'instruction des sourds-muets est aujourd'hui insuffisante. On compte en France 22,000 sourds-muets, dont le plus grand nombre ne reçoit aucune éducation, et la dépense faite pour ceux élevés dans les maisons publiques est trop forte : on a calculé qu'elle était de 992 fr. par individu.

DIRECTION ET BUREAU DES NOURRICES.

L'allaitement des enfants nouveaux nés a été l'objet de mesures qui remontent au 17e siècle. Depuis les lettres patentes de février 1615 jusqu'à la loi du 25 mars 1806 et le décret du 30 juin de la même année les dispositions prises à diverses époques pour la capitale étaient inspirées par la pensée de procurer aux familles des nourrices honnêtes et de bonne santé, moyennant un salaire modéré. En même temps on assurait des moyens de transport pour les enfants, la garantie d'une surveillance régulière pendant le temps de l'allaitement, l'assistance des hommes de l'art en cas de maladie, et pour les nourrices le payement régulier de leur rétribution.

Dans le cours du siècle dernier le bureau des nourrices, à Paris, plaçait ainsi chaque année de 10 à 12,000 enfants. Actuellement, par diverses causes, qu'il ne peut convenir d'énumérer ici, ce nombre est réduit à 1,000 ou 500 enfants. Cependant la ville de Paris alloue 45,000 francs environ sur son budget pour les frais de l'établissement et pour faire face aux non-valeurs dans le recouvrement des mois d'allaitement que la direction garantit aux nourrices, à raison de 10 fr. par mois.

D'autres villes, telles que Lyon, ont imité la capitale en créant une direction des nourrices.

LES CRÈCHES.

L'institution récente des crèches complète le bienfait plus ancien des salles d'asile, en s'ouvrant dès les premiers jours de la vie aux enfants que leurs parents ne peuvent, à raison de leurs occupations et de leurs ressources, entourer d'une surveillance de tous les instants. Elle est due à l'active philanthropie et aux soins intelligents de M. Marbeau, adjoint au maire du premier arrondissement de la ville de Paris.

La crèche de Saint-Pierre-de-Chaillot a été ouverte au mois de novembre 1844. Puis sont venues successivement celles de Saint-Philippe-du-Roule, de Saint-Louis-d'Antin, celle de Saint-Vincent-de-Paule, dans la rue du Cherche-Midi, celle de Saint-Pierre, dans le quartier des Invalides; celle de Sainte-Geneviève, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève; celle de Bethléem, rue Pierre-Sarrazin; celle de la Madeleine, rue Saint-Honoré; celle de Saint-Gervais, dans le quartier Saint-Antoine. Déjà, autour de Paris, Belleville, Neuilly, Bercy, les Thernes imitent l'exemple qui leur a été donné. Dans les départements, ainsi que l'annonce un excellent petit livre de M. Jules Delbruck, *Visite à la crèche-modèle*, plus de cent crèches se sont rapidement établies. Melun, Orléans, Arras, Brest, Strasbourg, Toulouse, Bordeaux, Reims, Nantes, Lyon, Rennes ont fondé des crèches, en y introduisant des améliorations notables.

Le but principal des crèches est de soigner l'enfant pauvre et de laisser à la mère le libre emploi de son temps. Le règlement des premières crèches ne permet d'admettre que des enfants trop jeunes pour être reçus à l'asile, c'est-à-dire n'ayant pas encore deux ans. Cette œuvre utile et morale recevra sans doute, s'il faut en juger par ses premiers essais, une extension prochaine dans les différents arrondissements de Paris et dans les principales villes des départements.

SALLES D'ASILE.

On donne le nom de salle d'asile à des établissements charitables où les enfants des deux sexes peuvent être admis jusqu'à l'âge de 6 ans révolus. Ils y sont placés, pendant le jour, sous une surveillance active et reçoivent les premiers éléments de l'éducation. En même temps que ces établissements soulagent les parents des soins exigés par les enfants de cet âge, ils déposent en eux les premiers germes d'instruction et de religion.

La création des salles d'asile date du siècle dernier; elle est due à Oberlin, pasteur protestant du ban de La Roche, dans les Vosges. En 1801, madame la marquise de Pastoret recueillit plusieurs enfants dans une maison de la rue Saint-Honoré, et confia leur direction à des sœurs. En 1826, M. Cochin et plusieurs autres personnes charitables, frappés du succès des salles d'asile en Angleterre, répandirent cette institution à Paris et dans plusieurs villes manufacturières. Enfin en 1837 une ordonnance du 22 décembre a réglé l'organisation de ces établissements et les a placés dans les attributions du ministre de l'instruction publique, en les considérant à la fois comme des établissements de charité et comme des établissements ouverts à l'instruction publique.

D'après l'ordonnance du 22 décembre 1837, les exercices des salles d'asile doivent comprendre nécessairement les premiers principes de l'instruction religieuse et les notions élémentaires de la lecture, de l'écriture, du calcul verbal. On peut y joindre des chants instructifs et moraux, des travaux d'aiguille et tous les ouvrages de mains (art. 1er).

Les salles d'asile sont ou publiques ou privées (art. 2). Les salles d'asile publiques sont celles que soutiennent en tout ou en partie les communes, les départements ou l'État (art. 3). On ne doit considérer une salle d'asile comme publique qu'autant qu'un logement et un traitement convenables ont été assurés à la personne chargée de tenir l'établissement, soit par des fondations, donations ou legs, soit par des délibérations du conseil général ou du conseil municipal dûment approuvées (art. 4).

Les salles d'asile privées sont administrées suivant la volonté de leurs fondateurs, mais les directeurs et directrices auxquels ils s'adressent doivent remplir des conditions déterminées de capacité et de moralité. Elles sont de plus surveillées et inspectées par des représentants de l'autorité publique.

Il y avait en France, en 1837, 261 salles d'asile dans

172 communes; en 1840, il existait 555 salles d'asile dans 332 communes, recevant 51,000 enfants.

L'Académie française a décerné en 1846 un des prix de la fondation de M. de Monthyon à un petit livre de mademoiselle Marie Carpentier, et ayant pour titre : *Conseils sur la direction des salles d'asile*. Aucun ouvrage n'est plus propre à faire sentir l'importance de cette institution, et à guider les instituteurs et directeurs des salles d'asile dans l'accomplissement de la sainte mission qui leur est confiée, celle d'élever des générations destinées au travail et à la vie des champs ou de l'atelier.

OUVROIRS CAMPAGNARDS.

M. de Cormenin s'efforce depuis quelque temps de développer une institution charitable nouvelle, celle des ouvroirs campagnards. Dans le numéro d'avril 1845 des *Annales de charité* il en fait connaître le but et l'organisation.

Les ouvroirs des campagnes, création toute nouvelle, n'ont aucun rapport avec les ouvroirs des villes.

Les ouvroirs des villes ne se tiennent que dans les chefs-lieux de département, d'arrondissement et de canton, en un mot dans les villes.

Ils sont dirigés par des religieuses. On en vend les *produits*. On y forme des *ouvrières*. On leur apprend donc ce qu'il faut pour pouvoir être *ouvrière*, *femme d'état*, c'est-à-dire l'ourlage perfectionné, les reprises, le feston, la couture perlée, la coupe des chemises et des robes, la broderie, la tapisserie, s'il y a lieu...

Les ouvroirs campagnards sont destinés à compléter l'éducation ménagère des jeunes filles de la campagne; ils sont dirigés par la femme du maître d'école ou par une couturière ou lingère du village, capable, bien famée, et choisie par le maire et le curé. Ils se tiennent dans la chambre soit de la femme du maître d'école, soit de la couturière. Ils demandent aux enfants deux ou trois heures par jour, 12 francs de frais de premier établissement, 70 francs pour les frais de salaire et d'entretien, 10 fr. 75 cent. pour les premières fournitures de chaque ouvroir.

On pourvoit à ces dépenses par des fonds votés par le conseil général, par le vote de quelques conseillers municipaux, par une allocation faite par le ministre de l'instruction publique sur le budget des salles d'asile et par des offrandes de charité.

Il y en a dans le Loiret, dans l'Yonne et dans la Haute-Saône.

« L'ouvroir campagnard, dit M. de Cormenin, doit être une petite œuvre hygiénique, religieuse, morale, charitable, disciplinaire, manuelle, instructionnelle, économique et municipale. »

COLONIES AGRICOLES.

Les colonies agricoles, encore peu répandues en France, ont été établies en Hollande et en Belgique sur une grande échelle. En 1816 le général Vandenboch fonda en Hollande des colonies agricoles; il voulait améliorer la condition des pauvres, par le défrichement des bruyères qui s'étendent entre Maëstricht et Breda. Une association charitable considérable et le concours du gouvernement devaient favoriser cette entreprise, mais les dépenses qu'elle occasionne semblent en compromettre la durée.

Les colonies agricoles hollandaises se divisent en colonies *libres*, en colonies *forcées* et colonies *hospices*.

Les premières se composent de petites fermes avec le matériel d'exploitation, qui sont remises aux colons, après un temps d'épreuves et de préparation, en échange d'un loyer qui ne court qu'après l'entier défrichement du sol. Il y avait en 1823, sur une étendue de trois lieues, 416 fermes occupées par 2,198 individus.

Les colonies forcées n'admettent les colons que comme simples journaliers; elles les préparent pour les colonies *libres;* leur régime est sévère et soumis à une discipline militaire. A l'époque ci-dessus il y avait dans les colonies forcées 961 mendiants et 87 colons en punition.

Enfin, les colonies *hospices* recueillent des enfants, des ménages d'ouvriers et des vieillards des deux autres colonies. Il y avait, en 1829, dans ces derniers établissements, 1,862 enfants, 332 ménages d'ouvriers et 407 ménages de vétérans.

L'essai fait en Hollande paraît devoir encore échouer contre un autre écueil que la dépense, c'est contre l'inaptitude d'un grand nombre de mendiants aux travaux agricoles. Il est certain, du reste, que le paupérisme se développe en Hollande dans une progression effrayante. Il y a eu en 1843 près de 400,000 pauvres secourus sur une population de moins de 3 millions d'habitants. A la même époque, les colonies agricoles contenaient, au rapport de M. Ramon de la Sagra, 11,025 individus sur lesquels on comptait 4,301 mendiants.

L'expérience tentée en Belgique paraît avoir donné les mêmes résultats qu'en Hollande.

L'Angleterre, après avoir décrété une mesure analogue, s'est arrêtée devant l'exécution.

En France différents essais sont faits sur les points les plus opposés du territoire; à Mettray, dans le département d'Indre-et-Loire; à Petit-Bourg, dans celui de Seine-et-Oise; à Ostwald près de Strasbourg, dans le département du Bas-Rhin. La colonie de Mettray est en même temps un établissement pénitentiaire et une administration de secours. Elle tend à se substituer aux maisons de correction qui, d'après l'article 66 du Code pénal, s'ouvrent devant l'enfant, âgé de moins de 16 ans, accusé d'un crime ou d'un délit et acquitté pour avoir agi *sans discernement.*

A Petit-Bourg, des enfants pauvres sont élevés et formés à la connaissance des arts industriels et de l'agriculture. Le patronage donné à cette institution par plusieurs notabilités de la magistrature, de l'administration et de la presse et notamment la haute direction de M. le comte Portalis lui assurent un développement considérable.

La colonie d'Ostwald, due au zèle et à l'expérience administrative du maire de la ville de Strasbourg, M. Schützemberger, paraît avoir résolu le difficile problème d'équilibrer les recettes et les dépenses. Le compte de l'année 1843 signale un excédant de recettes de 2,000 fr.; les dépenses ne s'étant élevées qu'à 23,000 environ et les recettes à 25,000. Dans une discussion provoquée au sein de l'Académie des sciences morales et politiques par un rapport de M. Giraud sur cet établissement, il a été fait des réserves formelles, par MM. Dunoyer et Passy, sur les inductions que l'on serait porté à tirer de ce résultat, des circonstances locales et personnelles étant de nature à l'expliquer. La question des colonies agricoles doit donc être soumise à de nouvelles expériences.

Le gouvernement n'a pas voulu rester en arrière dans la voie qui lui avait été ouverte par la colonie de Mettray. C'est ainsi que depuis quelques années ont été fondées les colonies de Clairvaux, Fontevrault, Loos et Gaillon, qui sont annexées à des maisons centrales de détention.

Dépôts de mendicité. — Les dépôts de mendicité, ou maisons de refuge, qui furent élevés au nombre de 3[illegible] sous l'Empire, et qui se trouvent maintenant réduits à 3, ceux de Laon, de Saint-Denis et de Villers-Cotterets diffèrent des colonies agricoles en ce que le travail exigé des malheureux admis dans ces asiles ne s'applique pas à l'agriculture.

DEUXIÈME PARTIE.

DES BUREAUX DE BIENFAISANCE.

La distribution des secours à domicile, qui s'opère principalement par l'intermédiaire des bureaux de bienfaisance, n'est pas d'origine récente. Saint Louis avait fait dresser l'état des pauvres laboureurs auxquels leur âge ou leurs infirmités ne permettaient pas de travailler et leur avait assuré des soulagements. Par les ordonnances de 1536, 1546 et 1586, les curés, vicaires et marguilliers étaient chargés d'établir un rôle des indigents pour leur distribuer l'*aumône raisonnable*. Les bureaux des pauvres furent institués par la déclaration de juin 1642. On y appela un choix de notables habitants, les curés et les marguilliers des paroisses.

La distribution des secours à domicile est essentiellement morale ; elle laisse le pauvre auprès de sa femme et de ses enfants, au lieu de le jeter dans les hôpitaux au milieu d'individus qui lui sont inconnus. Les liens de famille sont ainsi resserrés, et les enfants aussi bien que les parents apprennent à remplir les devoirs que leur prescrit la nature.

« On ne peut méconnaître, disait M. de Rémusat, alors ministre de l'intérieur, dans une circulaire du 6 août 1840 adressée aux préfets et relative au paupérisme, l'immense utilité des hôpitaux et des hospices. Dans les grands centres de population principalement, ils seront toujours une nécessité d'ordre public comme d'humanité. En général même, et à les considérer sous le rapport de l'économie, il est certain que la vie en commun, dans des établissements où les pauvres sont centralisés, occasionnent une dépense moindre que ne coûterait l'entretien du même nombre d'individus secourus isolément à leur domicile. Mais, d'autre part, l'expérience tend chaque jour à démontrer que le système des hospices relâche, s'il ne les détruit pas, les liens de la famille ; il déshabitue les enfants du devoir naturel de nourrir et de soigner leurs parents vieux ou infirmes ; ces derniers eux-mêmes, afin d'enlever une charge à leurs enfants, finissent par considérer l'hospice comme un asile où il est naturel d'aller terminer ses jours ; et souvent même, avant l'âge, l'individu apte encore au travail simule ou exagère des infirmités pour obtenir son admission. »

C'est dans cette pensée que le comité de mendicité de l'Assemblée constituante avait proposé de déterminer par des règles légales les conditions d'admission aux secours, leur quotité et le mode de leur application. Ce ne fut que par la loi du 7 frimaire an V que furent institués les bureaux de bienfaisance chargés de répartir les secours à domicile, de recueillir les dons et de les distribuer autant que possible en nature. A Paris il y en eut un pour chaque quartier de la ville, c'est-à-dire 48, chaque arrondissement étant divisé en 4 quartiers. Ces 48 bureaux étaient placés sous la direction d'un comité central, placé lui-même sous l'autorité immédiate du ministre de l'intérieur. Une ordonnance du 2 juillet 1816 a concentré le service dans 12 *bureaux de charité* placés sous la direction du préfet de la Seine et du conseil général des hospices. Enfin une autre ordonnance du 19 avril 1831 a donné aux *bureaux de bienfaisance* l'organisation actuelle.

Le nombre des bureaux de bienfaisance était, en 1833, pour toute la France, de 6,275, ayant à leur disposition la somme de 10,315,746 fr. 50 c. — En 1843, le nombre des bureaux de bienfaisance s'était élevé au chiffre de 7,599, présentant ensemble un revenu annuel et ordinaire de 13,557,856 fr.

Presque tous les chefs-lieux de département et d'arrondissement, et presque tous les chefs-lieux de canton, ont un bureau de bienfaisance. Il y a évidemment un mal dans l'existence d'un grand nombre de bureaux de bienfaisance ; leurs ressources sont souvent peu considérables. Plusieurs ne possèdent que 8, 12, 18 ou 20 fr. de revenus ; Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Rouen, Lille et Strasbourg sont les seules villes dont les bureaux de bienfaisance aient plus de 100 fr. de revenu.

La dotation des bureaux de bienfaisance se compose principalement : 1° des biens qui leur ont été restitués ou attribués par différentes lois, notamment par celles des 16 vendémiaire an IV, 4 ventôse an IX et par le décret du 12 juillet 1807 ; 2° des biens qu'ils ont pu acquérir depuis à titre onéreux ou gratuit ; 3° des dons et legs dont l'acceptation a été autorisée ; 4° d'une certaine part prélevée sur les recettes des amusements publics ; 5° des allocations qui leur sont faites par les conseils municipaux ; 6° du produit des souscriptions, troncs, quêtes et collectes.

A Paris l'état des recettes en 1844 s'est ainsi réparti :

1er arrondissement	....	161,882 fr.	09 c.
2e	—	127,912	59
3e	—	114,796	94
4e	—	119,643	50
5e	—	151,147	82
6e	—	180,335	25
7e	—	150,532	13
8e	—	304,874	12
9e	—	168,170	98
10e	—	196,023	81
11e	—	137,053	46
12e	—	339,057	34
	Total. . .	2,151,430	03

Et celui des dépenses pendant la même année :

1er arrondissement	....	144,098 fr.	10 c.
2e	—	100,095	44
3e	—	76,648	54
4e	—	85,862	06
5e	—	125,951	33
6e	—	171,318	95
7e	—	119,154	02
8e	—	240,612	54
9e	—	134,727	30
10e	—	178,475	66
11e	—	121,717	29
12e	—	317,148	54
	Total. . .	1,815,809	77

L'organisation des bureaux de bienfaisance n'est pas la même dans les départements et à Paris.

Mode d'administration. — Dans les départements, lorsque les communes ont jugé convenable d'allouer des subsides pour distribuer des secours à domicile, ou que des dons et legs ont été faits avec cette destination, il y a lieu d'instituer des bureaux de bienfaisance dont l'administration se compose, comme celle des commissions administratives des hospices, de cinq membres dont les fonctions sont gratuites et qui, dans tous les cas, sont nommés, mais non révocables, par le préfet. Le renouvellement a lieu chaque année par cinquième. Les membres des bureaux de bienfaisance peuvent être pris parmi les membres des commissions administratives des hospices. La présidence appartient au maire de la commune, et, à son défaut, à l'adjoint qui le remplace dans ses autres fonctions. Ces fonctions sont gratuites et assimilées aux fonctions publiques. Les curés peuvent être nommés membres des bureaux de bienfaisance, mais ils ne le sont plus de plein droit.

L'organisation des bureaux de bienfaisance de Paris a été réglementée d'abord par l'ordonnance du 2 juillet 1816, et depuis par celle du 29 avril 1831. Il est dit par l'art. 1er de cette dernière ordonnance que le service des secours à domicile, dans chacun des 12 arrondissements de la ville de Paris, est spécialement confié à un bureau de bienfaisance. — Les bureaux de bienfaisance seront pla-

cés sous la direction du préfet de la Seine et la surveillance du conseil général d'administration des hospices (art. 2). Chaque bureau sera composé : du maire de l'arrondissement, président-né ; des adjoints, membres-nés ; de douze administrateurs nommés par le ministre de l'intérieur ; d'un nombre illimité de commissaires de bienfaisance et de dames de charité ; d'un secrétaire-trésorier (art. 3) ; de vingt-quatre médecins nommés par le préfet. Tel est, dans chaque arrondissement, le personnel des fonctionnaires gratuits, sauf le secrétaire-trésorier et les employés préposés aux écritures et à la comptabilité, chargés de pourvoir aux besoins des indigents, de les visiter et de leur distribuer une partie des secours. Il faut encore ajouter à cette énumération les sœurs de charité, qui reçoivent un faible traitement, sont logées, chauffées et éclairées dans les maisons de secours entretenues par les bureaux. Elles ont mission de distribuer des médicaments, quelquefois du bouillon, d'autres objets et du linge. Elles se chargent en outre de visiter et de panser les malades à leur domicile. Un arrêté du ministre de l'intérieur, du 24 septembre 1831, règle les détails de l'administration des bureaux de bienfaisance dans quatre chapitres, dont le premier traite de l'organisation des bureaux ; le second, des personnes à secourir et des secours à donner ; le troisième, de la comptabilité, et le quatrième renferme des dispositions générales.

Nature des secours. — Les secours donnés par les bureaux de bienfaisance se divisent en secours périodiques aux indigents inscrits, et en secours temporaires, en cas de maladie, aux indigents qui les réclament et dont la position justifie la demande. Pour les octogénaires, septuagénaires, aveugles, paralytiques et infirmes il y a en outre des distributions de pain, de viande, de bouillon, de portions de riz ou de légumes, de combustibles et de vêtements. Un service spécial pour les malades, composé de médecins et de commissaires de bienfaisance, les visite et distribue des bons pour des médicaments et des bains. Pour être inscrit sur la liste des indigents, il ne suffit pas d'être nécessiteux, il faut avoir 65 ans ; s'il s'agit d'un ménage malheureux, 3 enfants ; d'un veuf ou d'une veuve, 2 enfants, ou enfin être atteint d'une infirmité grave.

Statistique des indigents à Paris. — L'administration a fait opérer en 1844 le recensement triennal des indigents de la ville de Paris qui avaient droit, soit par leur charge de famille, soit par leurs infirmités, soit par leur grand âge, aux secours des bureaux de bienfaisance. Il a eu pour résultat d'établir, au 30 juin 1844, qu'un nombre de 29,676 ménages, formant 66,148 indigents, réunissaient pour être secourus les conditions voulues. De leur côté, les bureaux de bienfaisance constatent dans leur compte administratif que la population indigente, au 31 décembre 1844, se composait de 32,042 ménages et de 78,013 individus, résultat en plus sur le mouvement officiel de 2,366 ménages et de 11,865 individus. Cette différence s'explique par la saison dans laquelle les deux recensements ont été faits : pour le premier, qui s'est effectué en juin, il est à présumer que les malheureux trouvaient à cette époque plus facilement de l'ouvrage qu'en décembre, époque à laquelle le second recensement s'est opéré.

Décroissance de la misère à Paris. — Les chiffres qui précèdent, bien que déplorables par les misères qu'ils signalent, constatent cependant une amélioration notable sur le passé, puisqu'en 1791, la commission municipale de bienfaisance inscrivait au rôle des secours 120,000 indigents à Paris, dont la population n'était alors que de 550,000 âmes ; tandis qu'aujourd'hui, avec une population d'un million d'habitants, cette ville n'a plus approximativement que 65,000 indigents inscrits.

L'organisation des bureaux de bienfaisance, malgré le zèle de l'administration et le dévouement des simples particuliers, est susceptible de nombreuses améliorations. Elle présente des lacunes et des imperfections. Le plus notable à Paris résulte de ce que chaque bureau a une caisse distincte, et les dons étant faits en général par les donataires au bureau de leur propre arrondissement, il arrive souvent que les bureaux qui ont le plus de dons sont ceux qui ont le moins de pauvres.

Société philanthropique. Il faut citer, comme corollaires des bureaux de bienfaisance de la capitale, les sociétés charitables qui se chargent aussi de la distribution des secours. Citons en première ligne la *Société philanthropique*, qui date de la fin du siècle dernier. On lit dans l'ouvrage de M. de Gérando, *De la bienfaisance publique*, que de 1805 à 1838 la Société philanthropique a distribué près de 22,000,000 de rations de soupe. En quelques années, cette distribution a été portée à 2,000,000 de rations par an et même à 4,342,000.

Chaque portion est vendue aux indigents 5 centimes seulement, quoiqu'elle coûte à la société de 8 à 12 cent. Dans le même laps de temps, il a été traité dans les dispensaires de la société, dirigés par plusieurs médecins, 81,183 malades.

Société de charité maternelle. — Il y a encore en France, depuis quelques années, des *associations de charité* analogues à celles qui existent en Angleterre et en Suisse, et qui sont instituées et dirigées par des dames, notamment l'association de Charité maternelle, qui a pour but d'assister les pauvres femmes en couches, de les aider et de les encourager à nourrir elles-mêmes leurs enfants. Cette société fut fondée, en 1788, sous les auspices de la reine Marie-Antoinette. Dissoute pendant la révolution, elle fut réorganisée en 1810 par Napoléon, dotée de 100,000 fr, et placée sous le patronage de l'impératrice. Aujourd'hui la reine est à la tête de cette utile institution. Le conseil d'administration se compose de 48 dames qui se partagent les 12 arrondissements. La femme indigente admise aux secours de la société reçoit une layette, une indemnité mensuelle de 5 fr. pendant 14 mois et un secours à la fin de l'allaitement. Un accoucheur et un médecin attachés à l'œuvre leur donnent gratuitement leurs soins. 930 femmes ont été secourues en 1845 par la société, moyennant une dépense de 83,700 fr., à raison de 90 fr. par personne secourue. Il y est fait face au moyen d'un revenu où figure principalement une somme de 45,000 fr. allouée par le ministre de l'intérieur. 42 autres villes ont également des sociétés de charité maternelle qui se rattachent à celles de Paris et qui suivent son impulsion.

Il y a, de plus, dans la capitale deux autres sociétés, l'une de *Secours à domicile pour le soulagement des femmes enceintes*, fondée en 1827, et l'autre *des Mères de famille*, fondée en 1835.

Ajoutons encore les associations de jeunes gens qui, sous le nom de *Société des amis des pauvres*, visitent les malheureux et les assistent en toute circonstance ; la *Société des Jeunes Economes*, instituée pour secourir les jeunes filles indigentes ; celles *de Saint-Vincent-de-Paule*, *de la Providence* pour les pauvres honteux, etc. ; les ateliers de charité qui peuvent être formés dans certaines communes, surtout pendant la mauvaise saison, par les soins de l'administration municipale, et qui occupent les indigents sans ouvrage : dans ce cas, le préfet dresse le tarif du prix de la journée.

Après la révolution de 1830, l'Etat a donné lui-même l'exemple. Des travaux publics importants ont été entrepris dans le double but d'occuper les indigents sans ouvrage et d'étendre les voies de communication. C'est ainsi que la loi du 6 novembre 1831, en ouvrant un crédit de 18 millions, déclarait que les villes n'obtiendraient, dans la répartition, la part qui leur était assignée qu'autant qu'elles « voteraient des travaux extra-

ordinaires et y affecteraient, soit sur les fonds libres du budget municipal, soit au moyen d'un emprunt ou d'une imposition extraordinaire, une somme égale aux deux tiers au moins de la dépense. » C'était là une nouvelle confirmation du principe admis dans notre législation charitable que chaque commune doit subvenir aux besoins de ses pauvres.

MONTS-DE-PIÉTÉ.

L'avidité et les extorsions des juifs donnèrent naissance à l'institution des monts-de-piété, *montes pietatis*, et puis *monti di pietà*. Au milieu du 15e siècle, un moine italien, Barnabé de Terni, encouragea les riches à faire aux pauvres des prêts gratuits, et les premiers fonds qu'il obtint de leur charité reçurent cette destination.

Dans le cours du même siècle, Orviète, Viterbe, Bologne, Savone, Mantoue, Parme, Padoue, Florence, Milan, Turin, Rome, Vicence, Naples, eurent des monts-de-piété qui s'ouvraient gratuitement aux pauvres. Les papes protégèrent ces établissements, et bientôt l'Allemagne, la Belgique, la Hollande et le midi de la France imitèrent l'Italie. A Paris, Louis XVI en établit un par lettres patentes du 9 décembre 1777, à l'instar de ceux d'Italie, mais sur des bases bien moins larges et surtout bien moins avantageuses pour les pauvres. L'intérêt, d'abord fixé à 10 0/0, fut porté jusqu'à 24 0/0. Un établissement semblable fut fondé à Metz en septembre 1781.

Les événements de 1789 amenèrent la clôture des établissements de monts-de-piété existant en France; mais des maisons de prêt sur gage ayant donné lieu à beaucoup d'abus, on songea à revenir aux institutions détruites. Différents essais eurent lieu dans ce sens par les lois du 17 thermidor an III, spéciales à Paris, et par celles du 16 pluviôse an XII, qui ordonnaient la fermeture des maisons de prêt sur gage, et disposaient qu'il ne pourrait plus en être établies qu'au profit des pauvres, avec l'autorisation du gouvernement.

Le décret du 24 messidor an XII a rétabli définitivement les monts-de-piété, posé les bases de celui de Paris, et ordonné qu'il serait régi au profit des pauvres, c'est-à-dire pour le compte des hospices de la capitale, et que les biens qui composent la dotation de ces hospices seront affectés, comme hypothèques, à la sûreté des emprunts de ces établissements et à la garantie de ces opérations. Le même décret porte aussi qu'il sera établi des monts-de-piété dans tous les lieux où on jugera utile d'en former.

A Paris, le conseil d'administration du mont-de-piété se compose, d'après l'ordonnance du 12 janvier 1831, du préfet de la Seine, président-né; du préfet de police, membre de droit; de quatre membres du conseil général de l'administration des hospices; de deux membres du conseil général du département de la Seine; d'un membre de la chambre de commerce de Paris et d'un régent de la Banque.

Les membres de ce conseil, autres que les deux préfets, sont choisis par le ministre de l'intérieur sur des listes triples présentées par les différents corps dont ils doivent être tirés et sur l'avis du préfet de la Seine.

Leurs fonctions durent quatre années, et les membres sortants ne peuvent être réélus qu'après une année d'intervalle.

Dans les départements, les monts-de-piété qui, comme celui de Paris, ne peuvent être établis que dans l'intérêt des pauvres et en vertu de l'autorisation du gouvernement et à la charge de soumettre leurs statuts à l'approbation du roi en conseil d'Etat, sont placés sous la surveillance de l'autorité municipale et du préfet. Ils sont régis par des administrations gratuites et charitables composées de cinq ou de sept membres; le maire en est président-né. Les administrateurs sont nommés par le préfet ou le ministre de l'intérieur, suivant l'importance de l'établissement, sur une liste triple de candidats présentés par l'administration. La gestion active est remise à un directeur, à un caissier, à un garde-magasin, et autres employés nommés comme les administrateurs. Des commissaires-priseurs, et à leur défaut des appréciateurs particuliers, font la prisée des objets présentés en nantissement.

Les monts-de-piété, par l'ordonnance qui les autorise, deviennent des personnes morales, capables par suite de tous les actes de la vie civile. Ils peuvent recevoir des dons et des legs, acquérir, aliéner, hypothéquer comme les hospices, et leur assimilation avec ces derniers établissements est encore confirmée par l'article 2 de l'ordonnance du 18 juin 1832, d'après lequel sont déclarées applicables aux monts-de-piété les formes déterminées à l'égard des hospices en ce qui concerne les constructions, acquisitions, ventes et échanges, ainsi que les emprunts. Bien qu'habituellement les bénéfices de l'administration des monts-de-piété soient versés dans les caisses des hospices, le gouvernement peut les autoriser à leur donner une destination différente, et spécialement celle de contribuer, en formant une dotation spéciale, à diminuer le taux de l'intérêt des prêts.

Avant la loi du 23 messidor an XI, plusieurs monts-de-piété possédaient des biens assez considérables, qui furent confisqués comme ceux des hospices. Une partie leur fut rendue par la loi du 16 vendémiaire an V; mais, en même temps que le gouvernement s'appropriait leurs biens, il se chargeait également des dettes.

Les opérations des monts-de-piété embrassent :

1° Le dépôt des objets mobiliers présentés en nantissement;

2° L'appréciation de ces objets pour fixer la quantité du prêt;

3° Le prêt;

4° Le renouvellement et l'échéance;

5° Le dégagement entier ou partiel;

6° La vente, s'il n'y a eu, à l'échéance, ni renouvellement ni dégagement;

7° L'emploi de l'excédant ou *boni*, et le recours en cas de déficit;

8° Les emprunts nécessités par les besoins ou pour accroître les ressources de ces établissements.

Le nombre actuel des monts-de-piété est de 46, situés dans 26 départements, dont 17 établis sous l'Empire (Paris, Bordeaux, Marseille, Versailles, Lyon, Metz, Nantes, Arras, Aix, Bergues, Cambrai, Douai, Grasse, Lille, Montpellier, Romans, Valenciennes); 12 sous la Restauration (Toulon, Dijon, Reims, Boulogne, Besançon, Rouen, Strasbourg, Brest, Toulouse, Tarascon, Nîmes, Grenoble); et 17 depuis la révolution de 1830 (Beaucaire, Apt, Carpentras, Brignoles, Dieppe, Saint-Omer, Calais, Angers, Avignon, Saint-Germain, Saint-Quentin, Nancy, Lunéville, le Havre, Lisle (Vaucluse), Limoges, Arles).

21 sont établis dans des chefs-lieux de département, 18 dans des chefs-lieux d'arrondissement, 7 dans des chefs-lieu de canton.

Ces 46 établissements possèdent un capital de 49 millions environ, avec lesquels ils font annuellement pour 60 millions de prêts. La valeur moyenne de chacun de ces prêts est de 14 francs.

Cinq monts-de-piété prêtent gratuitement.

Un, celui d'Angers, prête gratuitement jusqu'à 5 fr., et ne prend que 1 0/0 sur les prêts excédant cette somme.

Un prête à 2 0/0; 2 à 4 0/0; trois à 5 0/0; quatre à 6 0/0; trois à 8 0/0; un à 9 0/0; deux à 9 1/2 0/0; trois à 10 0/0; un à 11 0/0; quinze à 12 0/0; un à 13 0/0; deux à 15 0/0. Total : 44.

Un, celui de Lyon, prête à 12, à 10 et à 8 0/0, suivant l'importance des prêts.

Un, celui de Saint-Omer, à 6 0/0 jusqu'à 2 francs, et à 12 0/0 au-dessus de cette somme. Total : 46.

En 1845, pendant le premier trimestre, le mont-de-piété de Paris, d'après une décision de son conseil d'administration, a employé 800,000 fr. en prêts sans intérêts aux indigents porteurs d'un certificat de leur bureau de bienfaisance; le minimum du prêt était de 3 fr. et le maximum de 20.

La durée moyenne des prêts est de sept mois. La vente des nantissements n'est, en général, que de 5 0/0 sur les objets déposés, c'est-à-dire qu'un 20e seulement des engagistes ne retire pas son gage.

Les monts-de-piété viennent surtout au secours de l'ouvrier dans la maladie et dans le chômage du travail; mais ils ne s'ouvrent pas seulement aux personnes nécessiteuses : ils sont pour certaines industries une maison de banque qui alimente leurs spéculations. Sous ce rapport, ils manquent à leur principe. On leur a également reproché d'encourager le vol et l'esprit de dissipation : le vol, en servant de maison de recel; l'esprit de dissipation, en fournissant ses capitaux au vice avide de jouissances, aussi bien qu'au malheureux travaillé par la faim. Il n'y a sans doute pas dans ces différents reproches de raisons suffisantes pour condamner l'institution des monts-de-piété; mais ils doivent au moins montrer qu'elle est susceptible de notables améliorations.

ASSOCIATIONS DE SECOURS MUTUELS.

Les *associations de secours mutuels* se présentent avec un caractère particulier. Dans plusieurs localités, des ouvriers se sont réunis sous le patronage et avec les souscriptions de personnes notables pour, à l'aide d'une modique cotisation, s'assurer des secours en cas de maladie, d'accident ou de manque d'ouvrage. L'utile auxiliaire des associations de secours mutuels a été adopté par les femmes comme par les hommes : tantôt elles se composent d'ouvriers d'une même profession; tantôt elles reçoivent des ouvriers de différentes professions.

Le nombre de ces associations était à Paris, en 1837, de 228 : quatre de ces sociétés existaient avant la révolution; trois se formèrent de 1789 à 1800; cinquante de 1800 à 1815, et les autres depuis cette dernière époque; la moins nombreuse des associations de secours mutuels se composait de 16 membres, la plus nombreuse de 1,400; ce qui donne une moyenne de 70 personnes par société. D'après MM. Durieu et Roche, *Répert. des étab. de bienf.*, V° *Associations de secours mutuels*, les associations connues jusqu'en 1837 formaient un total de 15 à 16,000 membres.

Chaque sociétaire verse de 1 fr. à 2 fr. 50 c. par mois, plus le droit d'admission.

De ces associations, 48 possèdent de 4 à 10,000 fr.; 40, de 10 à 20,000 fr.; 16, de 20 à 30,000 fr.; 6, de 30 à 40,000 fr.; et 3 au delà de 40,000 fr.

Le cas échéant, les sociétaires reçoivent de 1 fr. 50 c. à 2 fr. 50 c. par jour. Dans quelques-unes de ces associations, les vieillards et les infirmes obtiennent des pensions dont le chiffre s'élève de 180 à 300 fr.

L'association la plus récente est celle de *la Fraternité*, société d'assurance mutuelle des ouvriers des deux sexes contre les accidents et les maladies, récemment formée à Paris, en 1846, par deux ouvriers estampeurs. Elle repose sur le principe de l'application de l'assurance mutuelle contre la maladie, avec adjonction de diverses indemnités pécuniaires en faveur des enfants, veufs ou veuves des assurés venus à décéder. Elle embrasse toutes les fractions de la grande famille laborieuse sans exclusion, sans restriction d'âge, de sexe ni d'état. Elle demande une prime dont le maximum est fixé par trimestre pour les hommes à 4 fr. 50 cent., et pour les femmes à 2 fr. 50 cent. Chaque ouvrier est assuré, en cas de maladie, des soins du médecin, des médicaments de toute nature, et d'une indemnité qui, selon les cas, peut s'élever pour les femmes à 230 fr., et pour les hommes à 460 fr.

En Angleterre, les associations de ce genre, sociétés amicales, *friendly societies*, ont pris un développement bien plus considérable. D'après M. de Gérando, *De la bienfaisance publique*, t. III, p. 73, il y en avait en 1834, 4,598 possédant 1,016,407 liv. st., ou plus de 25 millions de francs.

Un mot encore et à titre de conclusion. Vous tous, qui vous plaignez de notre ordre social, avant de vous ériger en censeurs impitoyables, récapitulez tout ce que cet ordre social présente pour soulager des infortunes quelquefois inévitables, mais aussi bien souvent préparées par l'ignorance, le vice et la paresse.

L'État, cette personnification active de la société, veille sur l'homme avant sa naissance; il protége sa conservation dans le sein même qui le porte, par la salutaire sévérité de ses dispositions pénales.

Au moment de la naissance, si le foyer domestique ne s'ouvre pas à la femme malade et qui va devenir mère, la charité publique lui présente un asile et des secours.

Le nouveau-né est-il renié par le sentiment sur lequel, au milieu de nos affections trompeuses, nous comptons le plus, par l'amour maternel, alors la société fait plus que la mère; elle recueille le délaissé. La mère, au contraire, garde-t-elle l'enfant auquel elle vient de donner le jour, si elle a besoin d'assistance, la crèche, la salle d'asile, l'ouvroir allègent successivement sa tâche; elle y trouve pour lui les soins les plus intelligents, la nourriture pour son corps, son esprit et son cœur.

L'enfant a grandi; il est homme; mais, dans cette lutte qu'on appelle la vie, la misère, la maladie le poursuivent; sans en rechercher les causes, et, dans de certaines et prudentes limites, la société soulage sa misère, guérit sa maladie ou soutient ses infirmités.

Enfin quand la dernière heure va sonner, quand va s'accomplir cette mystérieuse séparation de l'âme et du corps, objet à la fois de nos doutes, de notre effroi et de nos espérances, si la piété d'un fils, d'un époux, d'un parent, d'un ami refuse l'obole qui doit payer la sépulture de celui qui succombe, c'est encore la communauté qui fait enlever et porter dans le champ du repos ce que l'homme laisse de périssable sur cette terre.

Sans doute la justice rendue au présent ne dispense pas tous les amis de l'humanité de s'associer et de rivaliser d'efforts pour marcher dans une voie d'améliorations progressives, mais il est impossible de ne pas reconnaître que, si le dernier mot en cette matière n'a pas été dit, si toutes les misères ne sont pas secourues dans l'état actuel des choses, et, ce qui est aussi regrettable, ne sont pas prévenues comme elles pourraient l'être, Dieu merci! notre époque peut se glorifier de ce qui se fait chaque jour. L'esprit de charité et de fraternité anime le gouvernement et les simples particuliers, et pour faire mieux un jour prochain, nous avons l'appui de la science politique, de la morale et de la religion : de la science politique, qui ne s'occupe plus seulement d'assurer la domination des gouvernements sur les masses ou le succès de leurs armées sur les champs de bataille de l'ancien et du nouveau monde, mais qui étudie la société dans les divers éléments dont elle se compose; qui se croit intéressée, par profit et par honneur, à connaître toutes les infirmités humaines, à les prévenir et à les soulager; de la morale et de la religion, qui appellent le riche au secours du pauvre en vertu de la loi première de l'humanité, la fraternité, et qui même pour le pauvre, alors que les secours lui manquent ou sont insuffisants, le soutiennent dans le présent par l'espérance de l'avenir.

CH. VERGÉ,
Docteur en droit, avocat à la Cour royale de Paris.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

UNIVERSITÉ. — ENSEIGNEMENT. — ÉDUCATION.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

L'éducation est fondée sur le principe philosophique de la perfectibilité humaine : seul de tous les êtres l'homme peut perfectionner ses facultés naturelles en les cultivant et réaliser dans cet exercice de lui-même des progrès presque infinis, tandis que les autres créatures, celles mêmes qui sont le plus heureusement douées, ne peuvent jamais dépasser un degré très-inférieur de perfectionnement. « Nous naissons faibles, dit Jean-Jacques, nous avons besoin de forces ; nous naissons dépourvus de tout, nous avons besoin d'assistance ; nous naissons stupides, nous avons besoin de jugement. Tout ce que nous n'avons pas à notre naissance, et dont nous avons besoin étant grands, nous est donné par l'éducation. » L'éducation, en effet, est la culture et le développement de nos facultés physiques, intellectuelles et morales ; c'est l'éducation, pour ainsi dire, qui nous fait hommes plutôt encore que la nature : c'est elle véritablement qui nous rend les maîtres du reste de la création.

Il est clair qu'aussitôt que les hommes se furent réunis en société, le premier intérêt et le premier devoir de cette société étaient de veiller à ce que tous ses membres eussent leur part du bienfait si grand de l'éducation : la charge d'élever et d'instruire les enfants lui était naturellement dévolue ; la répudier eût été une abdication véritable des droits sociaux. « On doit plus à sa famille qu'à soi-même, dit Fénelon ; plus à sa patrie qu'à sa famille. » Mais si nous devons plus à notre patrie qu'à notre famille, par un juste retour notre patrie nous doit plus à nous-mêmes que notre famille ; et sa première dette envers nous, c'est l'éducation qu'il faut qu'elle nous donne : à elle le soin de former en nous des hommes et des citoyens. Tous les états, anciens et modernes, ont été toujours pénétrés de l'importance de ce devoir. Certaines sociétés antiques enlevaient les enfants à leurs familles pour leur donner l'éducation nationale et ne les leur rendaient qu'après les avoir élevés et instruits selon les prescriptions de la loi. Moins jalouses de ce droit d'éducation, mais fidèles pourtant à leur devoir, les sociétés modernes ont toujours exercé elles-mêmes la fonction de l'enseignement, ou du moins maintenu leur droit de surveillance sur ceux en faveur desquels elles se démettaient de cette importante fonction. « La loi, dit encore Jean-Jacques, doit régler la matière, l'ordre et la forme des études. » Ainsi, lorsque l'État, dans l'intérêt même de l'éducation et pour céder au progrès général des idées, veut bien se dessaisir de son droit absolu, lorsqu'il accorde aux citoyens la *liberté de l'enseignement*, il est évident qu'il garde au moins son droit de contrôle, et qu'il manquerait à son devoir s'il ne demandait de sérieuses garanties aux maîtres, quels qu'ils soient, qui se présentent pour user de cette liberté de l'enseignement.

L'éducation, nous l'avons dit, est une œuvre complexe ; elle doit développer avec un soin égal toutes nos facultés, celles du corps, celles de l'esprit et celles du cœur. — L'éducation physique vient en aide à la nature, accroît les forces du corps par un régime et des exercices salutaires, nous donne la vigueur et la santé, ces deux biens si précieux en eux-mêmes et d'une influence si directe sur notre intelligence comme sur notre sensibilité. Les anciens attachaient une importance extrême à l'éducation corporelle ; chez eux, on naissait soldat et il fallait de bonne heure se préparer pour les rudes fatigues de la guerre : c'était aux écoles qu'on en faisait le premier apprentissage. Les modernes, plutôt préoccupés des soins intellectuels et moraux, ont trop négligé peut-être cette partie physique de l'éducation, les dangers d'une telle négligence finissant par se faire sentir, désormais sont prises d'excellentes mesures à ce sujet ; dans la plupart des maisons d'éducation, on a établi des écoles gymnastiques et des récompenses pour les enfants qui excelleront dans ces exercices ; puis des promenades, des récréations plus fréquentes, l'assainissement des colléges et institutions, l'amélioration du régime de vie, le soin enfin de tout ce qui touche à la santé des enfants, assurent aux facultés physiques un juste et salutaire développement. — L'éducation intellectuelle, autrement dite l'instruction, cultive l'esprit des jeunes gens, l'orne de toutes les connaissances dont il est alors capable, le développe par l'étude des langues, des belles-lettres, de la philosophie, de l'histoire et des autres sciences. — Enfin l'éducation morale, proprement nommée l'éducation par excellence, forme les mœurs des enfants, leur donne les premières notions du devoir, leur révèle les grandes vérités de la religion, élève leurs sentiments, règle leurs goûts et leurs inclinations, leur apprend à aimer le juste et l'honnête, et s'applique à en faire des hommes de bien et de bons citoyens.

Est-il besoin d'ailleurs de dire que l'instruction et l'éducation ne se séparent point? Comment élever la pensée sans élever aussi le sentiment? « Les écoles de l'État

ne reçoivent en dépôt les enfants des citoyens que pour les rendre un jour à la famille et à la patrie, non-seulement plus instruits, mais plus dévoués et meilleurs. » Ces paroles, extraites d'un des discours officiels de M. Villemain, montrent que l'illustre professeur ne reconnaissait pas cette division étrange que quelques-uns établissent entre l'éducation et l'instruction, et que, selon lui, l'enseignement vraiment digne de ce nom a charge des cœurs autant que des esprits. Tel, en effet, a toujours été le principe de l'éducation nationale en France. « L'Université, disait Rollin, à la première page du *Traité des Études*, songe à cultiver l'esprit des jeunes gens; mais elle s'applique également à rectifier et à régler leur cœur par des principes d'honneur et de probité pour en faire de bons citoyens... » Éducation et instruction sont donc en réalité deux mots équivalents, non qu'ils aient même signification, mais parce que l'un ne va pas sans l'autre, et qu'isolé, celui-ci ou celui-là ne forme pour ainsi dire aucun sens. Qui pourrait nier, par exemple, que l'étude des grands écrivains anciens ou modernes ne soit la préparation la meilleure pour entrer dans la vie, l'apprentissage le plus sûr des sentiments les plus relevés, des pratiques les plus nobles? « La lecture des auteurs, — c'est toujours Rollin que nous faisons parler, — nous met en liaison avec tout ce que l'antiquité a produit de grands hommes. Nous conversons, nous voyageons, nous vivons avec eux. Nous entendons leurs discours, nous sommes témoins de leurs actions. Nous entrons insensiblement dans leurs sentiments et dans leurs maximes. Nous prenons d'eux cette noblesse, cette grandeur d'âme, ce désintéressement, cette haine de l'injustice, cet amour du bien public qui éclatent de toutes parts dans leur vie... Les jeunes gens écoutent volontiers les leçons que leur font un Camille, un Scipion, un Cyrus; et ces sortes d'instructions, cachées sous le nom d'histoire, font d'autant plus d'impression sur eux, qu'elles paraissent moins recherchées, le pur hasard semblant les leur présenter. »

TROIS DEGRÉS D'INSTRUCTION. — MÉTHODES DIVERSES D'ENSEIGNEMENT.

Toutes les situations sociales, toutes les professions quelles qu'elles soient, exigent certaines connaissances sans lesquelles l'homme ne peut exister utilement ni pour la société ni pour lui-même. Cette instruction indispensable s'appelle l'*instruction primaire :* elle doit comprendre les préceptes de la religion et de la morale, les devoirs généraux des hommes en société, et les notions élémentaires des sciences et des lettres.

Il est un autre genre d'instruction, dont ne sauraient se passer les hommes qui occupent les premiers rangs de la société, ou qui embrassent des professions libres, d'un ordre plus relevé, tels que le commerce, la magistrature, etc. : on la nomme *instruction secondaire*, et son étendue varie nécessairement selon le progrès de la civilisation : elle se compose des principes de la raison et du goût, de la connaissance des langues savantes, de l'histoire, de la littérature nationale, et des sciences exactes et naturelles.

Enfin, le troisième degré d'instruction est l'*instruction spéciale* ou *professionnelle*, qui se diversifie selon les différentes professions, et dont l'objet est de faire approfondir aux jeunes gens qui les embrassent toutes les études qui s'y rapportent. Cette instruction suppose déjà un fonds de connaissance, donné soit par l'instruction primaire, soit par la secondaire; elle s'acquiert dans des écoles spéciales ou dans le noviciat des professions même.

Nous prendrons l'un après l'autre chacun de ces trois genres d'instruction, et, après avoir résumé brièvement son histoire dans notre pays, nous examinerons quel est son état actuel, quelles améliorations il doit prochainement subir, par suite du progrès constant des lumières et des idées.

Disons d'abord quelques mots des diverses méthodes d'enseignement, aujourd'hui usitées : c'est un sujet qui touche aux trois genres d'instruction, surtout au genre primaire.

Les écrivains qui ont fait des recherches sur les méthodes diverses d'enseignement n'en comptent pas moins de cinquante. Sur ce grand nombre, quelques-unes seulement offrent un caractère bien tranché et sont réellement en vigueur; la plupart des autres n'ont guère trouvé de partisans que leurs inventeurs.

La méthode *individuelle* et la méthode *simultanée* sont les plus anciennes de toutes; la première, par laquelle le maître instruit ses élèves l'un après l'autre, n'a jamais pu être pratiquée dans une classe nombreuse, et elle est de moins en moins suivie aujourd'hui; la seconde, qui consiste à instruire tous les élèves à la fois, reste généralement employée dans les maisons d'éducation. — La méthode *mutuelle* ou *lancastérienne* a aussi beaucoup de partisans : par cette méthode, le maître instruit directement quelques élèves d'élite, nommés *moniteurs*, lesquels, à leur tour, instruisent simultanément les autres élèves, classés par petits groupes, selon leur degré d'avancement. — La méthode *mixte* ou *simultanée-mutuelle* alterne la simultanéité et la mutualité de l'enseignement. — La méthode *catéchistique* ou *socratique* est une instruction par demandes et par réponses. — Les méthodes de l'abbé Gaultier, qui ont pour but de rendre l'étude agréable, la convertissent en un véritable jeu; toute leçon se joue, pour ainsi dire, avec des jetons ou des morceaux de carton découpés. — L'*autodidaxie*, dont le nom est formé de deux mots grecs qui veulent dire s'instruire soi-même, ne peut compter parmi les méthodes d'enseignement puisqu'elle apprend à se passer de maître; c'est plutôt une méthode d'étude personnelle. — La méthode *Jacotot* tient de près à l'autodidaxie; elle en diffère cependant en ce qu'elle admet le maître pour guide. L'élève apprend par cœur un livre que le maître a choisi; il se pénètre bien de cet ouvrage, puis il y rapporte et y compare toutes ses études ultérieures. Cette méthode, que Jacotot appelait l'*enseignement universel*, repose sur deux axiomes ou prétendus axiomes : « Tous les hommes ont une intelligence égale. Tout est dans tout. » Après avoir été quelque temps à la mode, la méthode-Jacotot est tombée aujourd'hui dans un décri universel. — Pestalozzi a donné son nom à une méthode d'enseignement, dont il explique lui-même l'idée fondamentale : « La nature, dit-il, présente les objets sans ordre, au hasard; l'éducation doit tendre à régulariser l'influence de la nature, et à continuer les premières intuitions dans un enchaînement complet et gradué. » Il veut que l'on fixe bien dans l'esprit les points élémentaires avant d'arriver à l'ensemble, et se préoccupe moins d'instruire que de développer les facultés intellectuelles.

A côté de ces méthodes diverses, se placent encore les *mnémotechnies* ou *mnémoniques*, qui sont plutôt en réalité des procédés d'enseignement que des méthodes véritables; elles s'adressent à une seule faculté, la mémoire, et s'appliquent à la fortifier par toutes sortes de moyens artificiels, les tableaux synoptiques, les cartes géographiques ou historiques découpées en petits fragments, etc. La mnémotechnie de M. Jazwinski semble présenter les plus grands avantages pour la mémoire; elle a été autorisée comme essai dans plusieurs écoles primaires.

Ces différentes méthodes d'enseignement, nous l'avons dit, ont été jusqu'ici appliquées surtout à l'instruction primaire. Les méthodes simultanées et mutuelles datent de loin déjà et semblent les plus efficaces. L'enseignement simultané est dû au vertueux Lasalle, et a été lé-

gné par lui à la *Congrégation de la doctrine chrétienne*, dont il est le fondateur. La première école d'enseignement simultané fut établie à Reims, en 1680. Les *frères* des écoles chrétiennes ont constamment suivi cette méthode, et ont profité des améliorations qu'elle a reçues.

L'enseignement mutuel avait été déjà pratiqué chez les anciens et recommandé en France, au 18e siècle, par Rollin; mais il ne fut véritablement introduit chez nous qu'en 1815, par les soins d'une société dévouée à l'instruction élémentaire. En 1816, la commission d'instruction publique en autorisa l'usage dans les écoles primaires. En 1817, elle établit une école modèle pour cet enseignement dans 24 départements, et recommanda aux recteurs de veiller à ce que la méthode ne s'altérât pas dans les écoles où elle était suivie. En 1818, des examens spéciaux eurent lieu pour former des maîtres à cette méthode. Mais tout ce zèle s'arrêta en 1824, sous la domination du clergé, et, dans l'espace de quatre ans, 700 écoles mutuelles furent supprimées. En 1828, un ministre, ami des progrès intellectuels, remit en honneur la méthode mutuelle, et voulut même l'imposer uniquement aux instituteurs. La révolution de Juillet leur a rendu toute liberté, aucune méthode n'est plus imposée; mais les encouragements, les récompenses du gouvernement ne manquent pas à celles qui sont le plus favorables aux progrès de l'instruction primaire. On a discuté longtemps et l'on discute encore sur la prééminence de l'une ou de l'autre méthode; mais M. Lorrain, dans son *Tableau de l'instruction primaire*, a fait judicieusement remarquer que la question de prééminence des méthodes n'est qu'une question de chiffres. Le mode individuel ne vaut rien, dès que le mode simultané devient possible, et le mode mutuel est préférable, dès que le mode simultané n'est plus facile à pratiquer. Réduite à ces termes, la question est bien simple; il suffit, pour déterminer la préférence, d'examiner le nombre des enfants qui peuvent fréquenter l'école: la méthode est par là tout indiquée (1).

L'instruction secondaire est restée jusqu'ici étrangère à cette question des méthodes; peut-être pourtant son enseignement se prêterait-il à d'heureuses modifications. À Édimbourg, par exemple, la méthode mutuelle a été employée avec un grand succès pour l'enseignement du grec et du latin. Pourquoi l'Université ne tenterait-elle pas un essai? En 1828, M. de Vatimesnil, ministre de l'instruction publique, nomma une commission pour étudier les différentes méthodes et trouver celle qui se pourrait le mieux approprier à l'enseignement universitaire. Par malheur le travail de cette commission ne se fit point et reste encore à faire.

INSTRUCTION PRIMAIRE.

§ 1. *Histoire de l'enseignement élémentaire en France.*

Avant la révolution, l'instruction primaire manquait presque entièrement (2); elle était abandonnée partout à la charité publique et à celle de l'Église, qui, en certains lieux, en faisait l'aumône aux pauvres, tandis qu'en beaucoup d'autres nul n'y songeait et n'en prenait soin. Le peuple des grandes villes ne la recevait que de gens tirés eux-mêmes des dernières classes du peuple, incapables de la diriger vers un but moral et d'une manière conforme aux intérêts de l'État. Les Frères des Écoles chrétiennes formaient, il est vrai, une institution excellente; mais ils étaient loin de suffire aux besoins de la population. Aucune surveillance générale ne s'exerçait à cet égard; une instruction religieuse très-incomplète, et souvent fort négligée, était toute l'éducation populaire, et, lorsque le cours des événements est venu exciter les passions des classes inférieures, il ne s'est rien trouvé dans les leçons de leur enfance qui pût opposer quelque obstacle à leurs excès.

En septembre 1791, l'Assemblée constituante, reconnaissant que l'instruction était un des droits les plus sacrés de l'homme, rendit le décret suivant: « Il sera créé et organisé une instruction publique, commune à tous les citoyens, gratuite à l'égard des parties d'enseignement indispensables pour tous les hommes, et dont les établissements seront distribués graduellement dans un rapport combiné avec la division du royaume. » Ce qu'avait dit l'Assemblée constituante, la Convention le fit, c'est-à-dire le tenta, et décréta partout un enseignement élémentaire, avec un traitement fixe de 1,200 fr. à tout instituteur, sur le trésor public, ainsi qu'une retraite proportionnée. Mais cette magnifique promesse ne produisit pas une seule école: les décrets de la Convention, ou inexécutables, ou négligés, servirent peu au progrès de l'instruction primaire; et si les classes inférieures de la société reçurent quelques-unes des connaissances élémentaires qui sont données dans les écoles de ce genre, il faut l'attribuer à l'état où se trouvait alors la société et non à l'influence d'établissements publics qui n'existaient pas.

En 1802, le tribunat et le corps législatif, après plusieurs projets avortés, s'arrêtèrent à une loi qui statuait que l'instruction élémentaire serait donnée dans des écoles primaires établies par les communes. Ces écoles devaient être placées sous la surveillance des préfets et des sous-préfets. Une semblable loi était utile et promettait d'heureux résultats; elle enlevait l'instruction du peuple aux autorités locales et à l'industrie particulière, pour en remettre la direction et l'administration au chef de l'État ou à ses agents immédiats.

Mais cette création d'écoles primaires était tout à fait vaine si l'on ne songeait aussi à créer des maîtres pour ces écoles, et l'État y devait donner tous ses soins. La Convention nationale, par un décret du 30 octobre 1794, avait institué à Paris une grande école normale, où furent appelés de tous les points de la France plus de quinze cents jeunes gens, auxquels on promettait un traitement annuel de douze cents livres, et qui devaient recevoir les leçons des plus habiles maîtres. Ces élèves, après avoir été formés ainsi aux meilleures méthodes de l'enseignement, devaient à leur tour ouvrir dans les chefs-lieux de canton des écoles normales partielles pour tous les citoyens qui voudraient se vouer à l'instruction publique. Mais ce plan était trop vaste; et la première école normale eut à peine quelques mois d'existence.

Le gouvernement impérial, réorganisant l'éducation publique, à peu près sur les bases établies par le Directoire, avait compris la nécessité d'un enseignement normal pour les instituteurs primaires. L'Université venait d'être fondée; l'instruction primaire, comme les autres genres d'instruction, lui était dévolue: en conséquence ce devait être à elle de veiller à l'organisation de l'enseignement élémentaire. Le décret du 17 mars 1808 porte (art. 107): « Il sera pris par l'Université des mesures pour que l'art d'enseigner à lire, à écrire, et les pre-

(1) Sur 37,756 écoles dont le mode d'enseignement a été constaté en 1840, 26,038 suivaient la méthode simultanée,
6,403 . . . . la méthode mixte,
4,375 . . . . la méthode individuelle,
940 . . . . la méthode mutuelle.

(2) Après la mort de Louis XIV, le régent, animé des meilleures intentions, avait eu le premier l'idée d'une organisation générale de l'instruction primaire: il ordonne « qu'il y ait, autant qu'il sera possible, des maîtres et maîtresses d'école dans toutes les paroisses, voulant, à cet effet, que dans les lieux où il n'y aura pas d'autres fonds, il puisse être imposé sur tous les habitants la somme qui manquera pour l'établissement desdits maîtres et maîtresses, jusqu'à concurrence de 150 livres par an. » Mais rien n'atteste que cette excellente ordonnance ait eu aucun effet. — Philippe d'Orléans avait même rêvé la gratuité de l'enseignement secondaire; il voulait affecter à l'Université 150,000 fr. sur le produit des postes et des messageries, à la condition que les régents des colléges n'exigeraient plus d'honoraires de leurs écoliers.

miers éléments de calcul, ne soit exercé désormais que par des maîtres capables de communiquer facilement et sûrement ces premières connaissances nécessaires à tous les hommes. » Cet article semblait promettre à l'enseignement élémentaire une ère de réforme et de progrès. Mais de puissants obstacles empêchèrent encore, ou du moins retardèrent l'accomplissement de cette promesse. L'administration de l'Université se livra d'abord aux travaux d'une première organisation qui embrassait toutes les écoles de tout genre, établies ou à établir sur la vaste étendue de l'Empire. L'instruction secondaire et supérieure, la plus pressante peut-être à cette époque pour relever l'ordre social, absorba longtemps son attention. Enfin, les événements politiques et leur irrésistible entraînement firent bientôt ajourner et presque oublier le soin de l'instruction primaire, œuvre d'un temps de paix et de sécurité.

En 1811 cependant, une première école normale fut établie à Strasbourg, et contribua beaucoup à améliorer l'instruction primaire dans les départements de l'Alsace. La Restauration devait bientôt continuer l'œuvre, et le gouvernement de juillet l'achever. Dès 1820, deux écoles normales furent établies à Helfedange et à Bar-le-Duc pour les académies de Metz et de Nancy; et l'ouverture de ces écoles forme en quelque sorte une première époque dans l'histoire de l'instruction populaire.

Après la fondation de ces établissements, on ne rencontre, de 1820 à 1828, qu'une longue et triste lacune. D'honorables citoyens, des associations persévérantes travaillent encore, soit à multiplier, soit à perfectionner les simples écoles primaires; mais les écoles normales étaient des établissements trop considérables et d'une exécution trop difficile pour surmonter les méfiances et la mauvaise volonté du pouvoir. Toute création de ce genre demeure suspendue.

En 1828 reparurent pour l'instruction primaire des auspices plus favorables. Une ordonnance du 21 avril rendit à l'Université les attributions dont elle avait été dépouillée à l'égard des écoles primaires. Le besoin de multiplier les instituteurs habiles fut de nouveau senti et hautement proclamé. Un appel sincère fut adressé au zèle de l'administration civile, des sociétés philanthropiques et de tous les bons citoyens. Des propositions furent présentées aux conseils généraux des départements, et dix nouvelles écoles normales furent bientôt organisées et prospérèrent (1).

C'était là sans doute un grand et honorable progrès; mais ce progrès, suspendu par la politique de 1829, eût été infailliblement compromis et perdu sans la révolution de Juillet. Avec elle a commencé, pour l'instruction populaire, une troisième époque, plus féconde que toute autre en résultats accomplis, et qui tiendra toutes ses promesses. Les intérêts et les sentiments du gouvernement et du pays sont désormais identiques. L'activité des esprits, la propagation des connaissances usuelles, comme l'élan des sciences élevées, n'alarment plus le pouvoir; c'est, au contraire, sur le développement chaque jour plus complet, sur l'empire chaque jour plus ferme de la raison et des lumières publiques qu'il fonde sa force et sa sécurité. L'expérience a répondu victorieusement à toutes les objections qu'on avait élevées contre l'instruction du peuple. Le fils de l'ouvrier ou du laboureur, après avoir reçu de l'instruction, ne dédaignera pas la condition de son père, s'il y trouve son niveau intellectuel; c'est simplement une question de temps, il faut attendre le progrès certain, quoiqu'un peu lent, des lumières. Une impulsion extraordinaire est donnée de toutes parts à l'enseignement des classes pauvres; une persévérance prévoyante s'est unie à l'ardeur du zèle; les grands pouvoirs de l'État, l'administration centrale, les autorités des départements et des communes, les associations, les simples citoyens, tous agissent, tous tendent au même but, et se secondent réciproquement au lieu de s'entraver.

(1) Ces détails sur l'enseignement primaire sont extraits d'un Rapport au Roi, en date du 2 mars 1833.

Dans ce mouvement général le nombre des écoles normales primaires s'était élevé, en moins de trois ans, depuis la révolution de juillet, de 13 à 47. La loi de 1833 vint organiser définitivement l'instruction primaire dans toutes ses parties. Cette loi sera sans doute un des plus beaux titres de notre temps à la reconnaissance de ceux qui viendront après nous.

Le premier article de cette loi porte que « l'instruction primaire est élémentaire ou supérieure; » — « toute commune est tenue, soit par elle-même, soit en se réunissant à une ou à plusieurs communes voisines, d'entretenir au moins une école primaire élémentaire; » — « les communes chefs-lieux de département et celles dont la population excède 6,000 âmes devront avoir en outre une école primaire supérieure; » — enfin « tout département sera tenu d'entretenir une école normale primaire, soit par lui-même, soit en se réunissant à un ou à plusieurs départements voisins. »

La loi, comme on voit, introduisait une nouveauté notable dans l'instruction primaire : elle créait, à côté des écoles élémentaires, d'autres établissements nommés écoles primaires supérieures, pour satisfaire aux besoins de cette partie de la population qui n'aspire point à l'instruction secondaire et à qui il importe pourtant de s'élever au-dessus de l'enseignement élémentaire. Elle réglait aussi le genre d'instruction primaire dans ses deux degrés, et assurait l'avenir de ce double enseignement en établissant sur une large base les écoles normales qui devaient fournir des maîtres aux maisons d'éducation primaire.

Les effets excellents d'une pareille loi ne devaient pas tarder à se faire sentir. Toutes les communes, toutes les villes, tous les départements s'empressèrent d'obéir; les conseils généraux s'associèrent à la pensée du ministre et hâtèrent de tous leurs efforts l'exécution complète de la loi. On vit alors les écoles communales élémentaires se multiplier à l'infini; beaucoup de villes instituèrent aussitôt leur école primaire supérieure; et, quant aux écoles normales primaires, dès 1838, la France en comptait 76 parfaitement organisées, donnant l'instruction à plus de 2,500 élèves-maîtres.

Deux choses restaient encore à faire; c'était d'établir des inspecteurs spéciaux pour l'instruction primaire, et des examinateurs chargés de délivrer des brevets de capacité aux maîtres-aspirants, soit pour les écoles élémentaires, soit pour les écoles primaires supérieures. La loi de 1833 avait pourvu déjà à l'une de ces nécessités publiques; elle avait créé expressément une commission d'examen dans chaque département pour les instituteurs primaires. Quant à la surveillance des établissements d'instruction populaire, la loi établissait dans chaque département une commission, nommée par le ministre de l'instruction publique sur la présentation du préfet du département et du recteur de l'académie. Mais, outre ce comité, le ministre, au moment de la promulgation de la loi, nomma 400 inspecteurs temporaires chargés de faire le recensement exact de toutes les écoles primaires, et d'en donner une statistique détaillée. Bientôt les Chambres, reconnaissant la nécessité d'établir un service régulier d'inspection primaire, allouèrent des fonds à ce sujet, et deux ordonnances consécutives vinrent instituer, pour chaque département d'abord, un inspecteur primaire, puis un ou deux sous-inspecteurs.

Les *écoles primaires des filles* n'avaient point été oubliées dans ce grand mouvement organisateur : établies en 1830, mais régies par une foule de dispositions diverses, ces écoles reçurent en 1836 une constitution définitive, parallèle à celle des garçons; elles furent égale-

ment divisées en écoles élémentaires et écoles supérieures ; les institutrices furent soumises à un examen pour la délivrance du brevet de capacité ; les comités eurent le droit de surveillance sur les écoles primaires de filles, et des dames inspectrices furent chargées de visiter régulièrement toutes ces maisons d'éducation.

Ainsi, on peut le dire, était complète l'organisation de l'instruction primaire en France : la loi avait fait ce qu'il était possible de faire dans le moment présent ; c'était à l'expérience et au progrès du temps à achever l'œuvre du législateur.

§ 2. *État actuel de l'enseignement élémentaire en France.*

Nous empruntons ce tableau de l'état actuel de l'instruction primaire aux statistiques publiées par le ministère de l'instruction publique en 1843, sur le rapport des 87 inspecteurs et des 113 sous-inspecteurs primaires.

Établissements publics et privés d'éducation primaire	59,838
Écoles primaires élémentaires	50,936
Écoles primaires supérieures	455
Écoles normales primaires	79
Communes pourvues d'écoles primaires	34,578
Population de ces communes	33,080,002
Communes qui manquent d'école primaire	2,460
Population de ces communes	1,150,176

NOMBRE DES ÉLÈVES.

Écoles primaires élémentaires	dirigées par des laïques	1,699,586
	dirigées par des congrégations	157,431
Écoles primaires supérieures	dirigées par des laïques	15,092
	dirigées par des congrégations	356
Écoles primaires de filles	dirig. par des maîtresses laïques	230,213
	dirigées par des religieuses	304,747
Écoles primaires élémentaires privées	dirigées par des laïques	230;383
	dirigées par des congrégations	42,552
Écoles primaires supérieures privées	dirigées par des laïques	3,469
	dirigées par des congrégations	803
Écoles primaires *privées* pour les filles	dirigées par des laïques	278,637
	dirigées par des religieuses	201,028
Nombre des élèves de toutes les écoles primaires	dirigées par des laïques	2,457,380
	dirig. par des congrégations	706,917
Nombre total des enfants qui reçoivent l'instruction primaire		3,164,297
Nombre des enfants admis gratuitement dans ces écoles		763,820
Nombre des enfants admis avec une rétribution mensuelle		2,400,477

NOMBRE DES ÉCOLES PRIMAIRES APPARTENANT AUX DIVERS CULTES RECONNUS PAR L'ÉTAT.

Culte catholique romain	écoles publiques	garçons	33,207
		filles	7,660
	écoles privées	garçons	7,098
		filles	8,847
Culte protestant	écoles publiques	garçons	702
		filles	59
	écoles privées	garçons	163
		filles	156
Culte juif	écoles publiques	garçons	33
		filles	4
	écoles privées	garçons	74
		filles	4
Écoles ouvertes indifféremment aux trois cultes	écoles publiques	garçons	948
		filles	107
	écoles privées	garçons	326
		filles	450

TABLEAU DES QUINZE DÉPARTEMENTS DANS LESQUELS L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE A FAIT JUSQU'ICI LES PLUS GRANDS PROGRÈS.

DÉPARTEMENTS.	NOMBRE des écoliers.	POPULATION du département.	PROPORTION des élèves primaires avec la population.
Meurthe	77,247	444,603	1 sur 6
Bas-Rhin	89,745	560,113	1 » 6
Haut-Rhin	75,338	464,466	1 » 6
Haute-Saône	55,180	347,627	1 » 6
Vosges	65,550	419,992	1 » 6
Moselle	68,052	421,258	1 » 6
Côte-d'Or	56,111	393,316	1 » 7
Lozère	21,302	140,788	1 » 7
Isère	73,913	588,660	1 » 8
Pas-de-Calais	80,915	685,021	1 » 8
Somme	69,947	559,680	1 » 8
Aisne	63,193	542,213	1 » 9
Manche	60,243	597,334	1 » 10
Nord	105,288	1,085,298	1 » 10
Seine-Inférieure	64,373	737,501	1 » 11

DÉPARTEMENTS QUI COMPTENT LE MOINS D'ÉLÈVES PRIMAIRES.

Landes, Gers, Ille-et-Vilaine	1	élève sur	21 habitants.
Loire-Inférieure, Vienne, Nièvre	1	»	22
Dordogne	1	»	23
Indre-et-Loire, Côtes-du-Nord, Ariège, Puy-de-Dôme, Indre	1	»	24
Cher	1	»	27
Allier, Haute-Vienne	1	»	30
Corrèze	1	»	31
Morbihan, Finistère	1	»	32

DÉPARTEMENTS QUI ONT LE MOINS DE COMMUNES PRIVÉES D'ÉCOLES.

Pas-de-Calais	8	communes sur	903
Meuse	5	»	570
Oise	5	»	698
Bas-Rhin	3	»	543
Hautes-Alpes	1	»	189

DÉPARTEMENTS QUI ONT LE PLUS DE COMMUNES PRIVÉES D'ÉCOLES.

Morbihan	111	communes sur	903
Indre	124	»	249
Corrèze	187	»	292
Finistère	121	»	281
Allier	141	»	323

PERSONNEL DES INSTITUTEURS ET DES INSTITUTRICES.

		Laïques.	Religieux.
40,504 instituteurs et sous-maîtres	communaux	31,147	1,590
	privés	7,221	546
22,355 institutrices et sous-maîtresses	communales	2,650	5,356
	privées	9,334	5,015
62,859		50,352	12,507

A côté des écoles primaires de diverses sortes se sont élevés d'autres établissements analogues et que nous devous faire entrer dans cette statistique. D'abord, pour la première enfance, les *salles d'asile* ou écoles du premier âge, établissements charitables où les enfants des deux sexes peuvent être admis, jusqu'à six ans accomplis, pour recevoir les soins de surveillance maternelle et de première éducation que leur âge réclame. Une telle institution devait naturellement réussir en France et s'y propager avec rapidité. L'asile modèle que fonda, en 1827, M. Cochin, maire du douzième arrondissement, contribua beaucoup aux progrès de l'institution dans tout le royaume. Dès 1837, 800 salles d'asile étaient ouvertes et recevaient plus de 23,000 enfants. Dans ces établissements toutes les leçons se donnent au moyen du chant et sont entremêlées de petits exercices gymnastiques. — Mais, ainsi que les salles d'asile sont nécessaires pour préparer aux écoles primaires les enfants à qui leur jeune âge ne permet pas encore de les suivre, de même il devait exister, au-delà des écoles primaires, et pour les jeunes gens ou les hommes faits qui n'ont pu en profiter, des établissements spéciaux où la génération déjà laborieuse, déjà engagée dans la vie active, pût venir recevoir l'instruction qui a manqué à son enfance ; la loi de 1833 a su pourvoir à ce besoin : elle a créé des *classes d'adultes* pour les garçons et d'autres pour les filles, en fixant l'âge d'admission à quinze et à douze ans au moins ; ces classes sont ouvertes le soir et le dimanche. En 1837 la France comptait déjà 1,856 classes d'adultes instituées dans 1,547 communes, et fournissait ainsi l'instruction à 36,965 ouvriers. De 1837 à 1840 le nombre des élèves des classes d'adultes a presque doublé ; il s'est élevé à 68,508. De 1840 à 1843 le même chiffre s'est encore accru : on évalue à plus de 100,000 le nombre des élèves répartis dans 6,434 classes d'adultes. Mais ce sont des résultats presque insignifiants par rapport à l'immensité des besoins.

Il existe encore, auprès des classes d'adultes, des écoles d'adultes dites d'apprentis ; nous parlerons de ces établissements à l'article de l'instruction spéciale ou professionnelle.

Enseignement des écoles primaires, salles d'asile et classes d'adultes.

La loi ne pouvait pas ne pas prendre des mesures certaines sur un objet aussi important. La question de l'enseignement, c'est-à-dire des matières à enseigner,

était la plus grave de l'instruction primaire (1). Si cette instruction doit être universelle, la société est au plus haut degré intéressée dans la détermination de la portée et de la limite de l'instruction donnée à tous. La loi de 1791 parlait seulement des *parties de l'enseignement indispensables pour tous les hommes;* mais c'est là ne rien dire, et c'est se taire précisément sur le problème fondamental. La définition des objets de l'instruction primaire n'est pas un de ces détails qui doivent être livrés à l'administration; il n'y a pas de matière qui soit plus essentiellement législative, et la difficulté de la question ne dispense nullement de la résoudre.

Elle a eu jusqu'ici dans nos lois deux solutions contraires.

Quand on songe à toutes les connaissances qu'il serait utile à tous les citoyens d'une grande nation de posséder, et qu'on confond l'utile et le nécessaire, on est tenté de multiplier et d'élever les objets de l'instruction primaire. De là ces riches programmes dont le modèle appartenait de droit à la Convention. Mais un enseignement primaire trop étendu et trop élevé a le malheur d'être impossible; on s'aperçoit bientôt que le temps, l'argent, les maîtres, tout manque quand on arrive à la pratique, et, pour avoir voulu trop faire, on se trouve n'avoir rien fait. Par là, on est ramené au principe contraire : que l'instruction primaire, pour être accessible à tous, doit être renfermée en de sévères limites. C'est ce principe, sage en lui-même, mais poussé par une réaction inévitable jusqu'à l'exagération, qui resserra si étroitement le programme de l'instruction primaire; programme qui n'admettait plus d'autres objets que la lecture, l'écriture, les éléments du calcul et ceux de la morale républicaine (1795). Le Consulat et la loi de l'an X maintinrent ces limites. L'Empire et la loi de 1806 qui créa l'Université, le décret de 1808 qui l'organisa, retranchent, comme on s'y attend bien, la morale républicaine, et ne laissent que la lecture, l'écriture et le calcul; et même le décret de 1811 enjoint aux autorités compétentes de « veiller à ce que les maîtres ne portent pas leur enseignement au delà de ces limites. » Cette exagération est bien moins fâcheuse que la première; mais elle a aussi de graves inconvénients.

C'est pour sortir de cette difficulté que la loi de 1833 établit deux degrés entièrement distincts dans l'instruction primaire : l'un qui, étant destiné à tous, peut et doit même être resserré dans des limites assez étroites; l'autre qui, n'étant pas destiné à tout le monde, peut être agrandi avec avantage. Pour l'instruction primaire élémentaire, il importe moins de savoir superficiellement un grand nombre de choses que d'en savoir bien quelques-unes, celles qui sont indispensables. Pour l'instruction primaire supérieure, au contraire, aucun des objets dont elle se compose ne pourrait en être retranché sans mettre en péril le but même qu'elle se propose.

L'enseignement des écoles primaires élémentaires comprend la lecture, l'écriture, les éléments de la langue française et du calcul; les notions principales de la géométrie et ses applications usuelles, le dessin linéaire, les notions des sciences physiques et de l'histoire naturelle applicables aux usages de la vie; les notions de géographie et d'histoire, le système légal des poids et des mesures. L'instituteur doit aussi donner aux élèves l'instruction morale et religieuse. L'instruction religieuse, dans les écoles primaires, a pour objet le catéchisme et l'histoire sainte; d'ailleurs la direction des pratiques religieuses demeure exclusivement réservée aux ministres de chaque culte, qui conservent ainsi le droit, soit de compléter, soit de rectifier l'enseignement, pour le mettre en accord avec le degré particulier d'instruction que les divers exercices pieux peuvent exiger.

(1) Extrait d'un Rapport au Roi, en date du 15 avril 1834.

Enseignement des écoles primaires supérieures : — Éléments du chant, langues vivantes, histoire et géographie, arithmétique, géométrie et ses applications usuelles, arpentage, perspective, astronomie, sciences physiques appliquées, histoire naturelle, agriculture, dessin, étude des livres saints.

Enseignement des écoles normales primaires : — Pédagogie, méthodes d'enseignement et d'éducation, instruction morale et religieuse, lecture, arithmétique, grammaire française, dessin linéaire, arpentage, applications usuelles de la géométrie pratique et des sciences physiques, musique, gymnastique, éléments d'histoire et de géographie, surtout de la géographie et de l'histoire de la France; agriculture.

L'enseignement des classes d'adultes est le même à peu près que celui des écoles primaires supérieures; celui des salles d'asile est d'un degré au-dessous de l'instruction des écoles élémentaires, et ne se compose guère que du catéchisme, du chant et des premières notions de lecture, d'écriture et de calcul.

Budget de l'instruction primaire. Rétributions mensuelles.

Aux termes de la loi, chaque commune doit voter un traitement fixe à l'instituteur; ce traitement ne peut être au-dessous de 200 fr. pour une école primaire élémentaire, et de 400 fr. pour une école primaire supérieure. La loi exprime le désir que les communes qui ont un riche revenu s'efforcent de dépasser le minimum légal de ces traitements, et s'appliquent à assurer une existence honorable aux instituteurs. — Si la commune ne peut fournir le minimum légal, l'État complète le traitement fixe de l'instituteur. — Le local est toujours fourni par la commune : la fourniture du matériel et du mobilier nécessaire à l'école est aussi imposée à la commune : des allocations doivent être faites pour les distributions de livres, de récompenses et d'encouragements aux élèves. Enfin, une indemnité sera accordée aux instituteurs pour les mettre à même de fréquenter pendant deux ou trois mois les cours de l'école normale primaire.

En sus du traitement fixe, l'instituteur communal reçoit une rétribution mensuelle, dont le taux est réglé par le conseil municipal, et qui est perçue dans la même forme et selon les mêmes règles que les contributions publiques directes. Le rôle en est recouvrable, mois par mois, sur un état des élèves certifié par l'instituteur, visé par le maire, et rendu exécutoire par le sous-préfet. Le recouvrement de la rétribution ne donne lieu qu'au remboursement des frais par la commune, sans aucune remise au profit des agents de la perception. (On ne saurait trop louer, en cette circonstance, l'humanité et la noblesse de la loi, qui ôte à l'instituteur l'humiliation et le souci d'aller recueillir et réclamer lui-même de porte en porte la rétribution de ses élèves; l'instituteur est ainsi élevé au rang qui lui appartient, celui de fonctionnaire de l'État.) — L'instituteur demeure toujours libre de faire avec les parents des élèves, quant au payement en denrées de la rétribution mensuelle, les conventions que, d'un commun accord, ils croient devoir adopter; et les noms des parents, avec lesquels il s'est ainsi arrangé, ne doivent pas figurer sur l'état qu'il remet au maire au commencement de chaque mois.

Sont admis gratuitement dans l'école communale élémentaire ceux des élèves de la commune ou des communes réunies, que les conseils municipaux ont désignés comme ne pouvant payer aucune rétribution.

Nombre des enfants admis gratuitement dans les écoles communales, en 1843 : 763,820.

Nombre des enfants qui payent dans les écoles une rétribution mensuelle : 2,400,477.

Les écoles primaires de tous degrés sont du ressort de l'Université; mais les élèves des écoles élémentaires comme

ceux des écoles supérieures sont exemptés de la rétribution universitaire.

Les écoles normales primaires sont à la charge des départements ; les bourses entières ou partielles des écoles normales sont données au concours. Les élèves internes payent pension ou partie de pension ; ils fournissent leur trousseau ; les élèves externes ne sont tenus qu'à une rétribution trimestrielle.

Un engagement de servir pendant dix ans comme instituteurs communaux exempte les élèves des écoles normales du service militaire.

Le traitement des directeurs et professeurs des écoles normales est fixé par les commissions départementales.

Congrégations religieuses pour l'enseignement élémentaire.

La loi ne considérant que la personne de l'instituteur, laisse à chacun le droit d'ouvrir une école primaire, à la condition qu'il fournisse les garanties obligatoires. Il faut seulement que l'individu ou l'association, qui ouvre cette école, obtienne une ordonnance royale d'autorisation.

Les associations religieuses, toujours désireuses de posséder l'enseignement, ont dû profiter de ces facilités de la loi. — Nous terminerons le tableau de l'instruction primaire en donnant la liste des principales congrégations qui occupent une place dans l'enseignement élémentaire.

Frères des écoles chrétiennes ou de Saint-Yvon. Ils ne peuvent être moins de trois dans chaque école. Cette société a plus d'importance à elle seule que toutes les autres : elle existe dans différentes contrées, et la statistique suivante, dressée en 1844, montrera quels développements elle a déjà atteints.

	Nombre des écoles dirigées par les frères.	Nombre des élèves.
France	658	169,501
Belgique	41	9,535
Savoie	28	5,110
Piémont	30	6,490
États Romains	20	4,199
Canada	6	1,840
Turquie	2	580
Suisse	2	444
	787	197,699

Frères de Saint-Antoine, à Paris ; ils peuvent établir des écoles dans toute la France. Cette association s'est peu développée.

Frères de la doctrine chrétienne du diocèse de Strasbourg, à Strasbourg ; circonscription : Haut- et Bas-Rhin.

Congrégation de l'instruction chrétienne, à Ploërmel ; circonscription : les départements formés de l'ancienne Bretagne.

Frères de la doctrine chrétienne du diocèse de Nancy, à Sion-Vaudemont ; ils forment des instituteurs pour la Meurthe, la Meuse et les Vosges.

Congrégation de l'instruction chrétienne du diocèse de Valence, à Saint-Paul-Trois-Châteaux ; circonscription : Hautes-Alpes, Drôme, Isère.

Frères de Saint-Joseph du Mans, à Sainte-Croix-lès-Mans ; circonscription : Sarthe, Mayenne.

Frères de l'instruction chrétienne du Saint-Esprit, à Saint-Laurent ; circonscription : Loire-Inférieure, Maine-et-Loire, Vienne, Deux-Sèvres, Charente-Inférieure, Vendée.

Frères de l'instruction chrétienne du diocèse de Viviers, à Viviers ; circonscription : Haute-Loire, Ardèche.

Frères de Marie, à Bordeaux ; ils n'ont pas de circonscription déterminée.

INSTRUCTION SECONDAIRE.

§ 1. *Histoire de l'enseignement universitaire en France* (1).

Le corps de maîtres et d'écoliers connu sous le nom d'*université de Paris* ne date que de l'an 1200. Avant cette époque il n'existait point, à proprement parler, de grands établissements d'instruction publique. Pendant les siècles de barbarie, l'étude des lettres et des sciences s'était bien conservée quelque temps dans l'intérieur des cloîtres et des églises ; mais bientôt l'ignorance avait gagné jusqu'aux clercs ; l'autorité religieuse se montrait plus hostile aux lumières à mesure qu'elles allaient diminuant, et le pape Saint-Grégoire fit fermer les écoles épiscopales, ne voulant pas que les mêmes bouches consacrées aux louanges du Seigneur enseignassent des lettres profanes et païennes. Sous les derniers Mérovingiens, il n'y avait réellement plus d'écoles en France.

Charlemagne se hâta de les rétablir. Il rassembla à Rome des maîtres de grammaire et de calcul, et les conduisit en France « pour ressusciter le goût des lettres. » Il appela aussi d'Angleterre le célèbre Alcuin, qu'il mit à la tête d'une école établie dans son propre palais, et appelée de là *école palatine*. Lui-même il étudia avec soin la grammaire, la rhétorique, la dialectique et surtout l'astronomie. En même temps il recommandait aux évêques de créer partout des écoles semblables et de former des maîtres ; il traça, dans ses nombreux capitulaires, la marche à suivre pour cet enseignement public, qui devait comprendre les sept arts libéraux : la grammaire, la dialectique, la rhétorique, l'arithmétique, la géométrie, l'astronomie et la musique.

Cette restauration des études devait être fort lente. Les ecclésiastiques n'avaient aucun centre d'études commun qui jouît de quelque éclat ; plusieurs d'entre eux sans doute avaient beaucoup de science pour leur temps, mais ils réussissaient peu à les répandre, et c'était surtout les élèves qui leur manquaient. L'école palatine, pourtant, eut quelque prospérité ; les écoles des monastères semblèrent renaître ; Jean Scot contribua plus que tout autre à donner aux études une grande impulsion.

En 908, deux moines de Reims ouvrirent à Paris la première école séculière, celle du cloître Notre-Dame, où enseignèrent successivement le célèbre Gerbert et le maître des *sentences*, Pierre Lombard, qui, à cause de l'affluence des élèves laïques, fut obligé de donner ses leçons sur le parvis même de l'église. — Vers la fin du 11e siècle, le besoin de l'étude devint plus général encore et se manifesta avec plus d'énergie. On vit alors des hommes savants enseigner à tous venants, soit chez eux, soit dans les monastères, soit même dans les lieux publics, la théologie, la rhétorique, la philosophie, les sept arts libéraux enfin, qu'on divisait en deux parties, le *trivium* et le *quadrivium*. Lorsqu'Odon d'Orléans commença à enseigner à Tournay : « de nombreuses bandes de clercs, dit son historien, y accouraient de la Normandie, de la Bourgogne, du pays des Saxons et de l'Italie même ; de telle sorte que celui qui, en parcourant les places publiques, aurait vu tant de groupes d'étudiants disputant entre eux, aurait pu croire que tous les citoyens avaient abandonné leurs affaires et leurs travaux pour se livrer à la philosophie. En approchant du lieu où se tenait l'école, on apercevait maître Odon, tantôt se promenant, selon l'usage des péripatéticiens, suivi des disciples qu'il instruisait, tantôt assis à la mode des stoïciens, et résolvant les questions qui lui étaient proposées. Souvent le soir il se tenait devant la porte de l'église, et là il dissertait bien avant dans la nuit, montrant du doigt à ses disciples le cours des astres, et leur expliquant soit le zodiaque, soit la voie lactée. » On voit par cette citation quelles étaient alors les formes de l'enseignement, et comment devaient se développer par degrés les maîtres, les élèves et les écoles. Le savant dont la réputation s'était étendue se transportait de ville en ville, attirant par-

(1) Nous comprenons sous ce titre l'histoire de l'enseignement secondaire et celle de l'enseignement *supérieur ou spécial*, qu'il serait difficile de séparer l'une de l'autre dans les annales universitaires. Mais nous exposerons dans un article à part l'organisation actuelle de l'enseignement *supérieur ou spécial*.

tout à sa suite un grand nombre d'auditeurs de toute condition et de tout âge. Odon s'établit successivement à Orléans, à Tulle, à Tournay; Abailard, après avoir enseigné en Bretagne, à Melun, à Corbeil, à Nogent, vint professer sur la montagne Sainte-Geneviève, à Paris, en concurrence de Guillaume de Champeaux. Lorsque les élèves ne pouvaient loger dans la ville, ils dressaient des tentes au milieu de la campagne pour être à portée des leçons du maître.

Telle fut l'origine de plusieurs écoles qui ne tardèrent pas à devenir fréquentées et célèbres; leurs succès dépendaient exclusivement du talent et de la renommée des maîtres. D'ailleurs, l'enseignement y était complétement libre, nulle discipline n'en réglait ni la matière, ni la forme, les censures de l'autorité ecclésiastique n'ayant d'autre résultat que d'obliger les maîtres à changer de résidence. Les maîtres étaient simplement des discoureurs publics, sans aucun droit sur leurs auditeurs; on allait écouter leurs leçons, et l'on ne tenait à eux par aucun autre lien que ceux de l'admiration et de la reconnaissance.

Les écoles de Paris, illustrées par les professeurs qui y avaient enseigné, étaient alors le rendez-vous des étudiants de tous les pays; l'enseignement aussi commençait à y devenir sédentaire. En 1147 les Danois fondèrent, sur la montagne Sainte-Geneviève, le premier *collége* destiné à loger les élèves de leur nation. Cet exemple fut bientôt suivi de toutes parts. Chaque nation, chaque province voulut avoir son collége. La réunion de ces colléges forma l'université : Philippe-Auguste l'avait constituée en 1200; les statuts en furent rédigés, quelques années après, par Robert de Courson, Anglais d'origine. Comme les étudiants et les maîtres se partageaient alors en quatre *nations* (France, Picardie, Normandie et Angleterre, remplacée depuis par l'Allemagne), on appela leur réunion *université*, c'est-à-dire *universalité* de tous ceux qui se livraient à l'étude, sans distinction de nation. L'université n'admit d'abord que deux facultés, celle de théologie et celle des arts, qui comprenait les lettres et les sciences; on en adjoignit plus tard deux autres, le droit et la médecine. Ces quatre facultés conféraient gratuitement les divers grades (bachelier, licencié, docteur); chacune d'elles avait à sa tête un doyen, et toutes étaient soumises à un chef, nommé recteur, qui était électif.

Philippe-Auguste octroya de grands priviléges à l'université naissante : les écoliers, clercs ou laïques, furent soustraits à la justice séculière, et le prévôt de la ville, avant son entrée en charge, était obligé de promettre par serment de respecter les priviléges universitaires. C'était une véritable république : les maîtres et les élèves, tantôt de concert, tantôt séparément, réglaient par des lois leurs relations et leurs devoirs, les amendes, les châtiments, les rétributions, toute la juridiction, enfin, extérieure et intérieure. Ainsi les universités devinrent de grandes et puissantes corporations, reconnues par l'autorité religieuse et par le pouvoir civil; on vit les bulles des papes et les ordonnances des rois régler les principales affaires des universités, confirmer ou déterminer leurs priviléges, assurer le monopole de leur enseignement et en garantir l'indépendance. — A côté de l'université de Paris, avaient été établies sur les mêmes bases celles de Caen, de Toulouse, de Montpellier, de Bordeaux, d'Aix, de Nantes, de Reims, de Bourges, de Valence, d'Angers, d'Orléans, de Perpignan, etc., etc.

Le plus grand nombre des écoliers se trouvait encore logé chez les bourgeois; il en résultait une grande licence de mœurs et beaucoup de désordres. Autant pour remédier à cet état de choses que pour assurer l'existence matérielle des étudiants, une foule de colléges s'élevait de toutes parts. Ces colléges ne furent d'abord que des maisons achetées ou bâties par des fondateurs charitables, pour loger gratuitement un certain nombre d'étudiants pauvres, de telle nation ou de telle province; les écoliers y trouvaient tantôt le logement, tantôt le logement et la nourriture; ceux qui n'avaient que le logement allaient, pour la plupart, mendier leur pain par la ville. Du reste, l'enseignement demeurait toujours public et en dehors de tous ces colléges : les étudiants se rendaient librement aux leçons des maîtres. Mais bientôt la discipline intérieure des colléges s'établit; les fondateurs et les directeurs renfermèrent les élèves et les soumirent à une surveillance continuelle. Puis l'idée vint d'instituer, dans l'intérieur même des colléges, un enseignement régulier, en y appelant des maîtres; et, de cette façon, les colléges, de simples asiles qu'ils étaient, ne tardèrent pas à devenir de véritables maisons d'éducation. Sous Louis XI, 19 colléges déjà avaient ouvert chez eux des classes de grammaire, de rhétorique et de philosophie. En même temps, commençaient à s'élever, sous le nom de *pédagogies*, des maisons particulières où les élèves étaient reçus moyennant pension. Par un décret de 1463, les élèves qui n'appartenaient ni aux colléges, ni aux pédagogies, furent forcés de justifier d'un domicile chez une personne honorable de la ville, laquelle personne devait répondre de leur conduite et de leur travail.

La découverte de l'imprimerie vint donner une nouvelle impulsion à l'enseignement; la vaine et stérile scolastique fut délaissée pour l'étude des anciens, celle des Grecs surtout complétement négligée jusqu'alors. D'excellentes réformes, proposées par Ramus, et adoptées en partie par le parlement, firent produire de nouveaux fruits à l'instruction publique : l'enseignement devint plus libéral, plus élevé, moins pédantesque. En 1529, François I[er], « pour restaurer plus complétement les bonnes lettres, qui, pendant un long temps, avaient été discontinuées et peu honorées dans le royaume », institua des professeurs payés directement par le trésor royal. Ces professeurs, qui reçurent le titre de *lecteurs royaux*, ne formèrent point d'abord une corporation particulière; ils continuèrent de donner leurs leçons dans les colléges de l'université. Ce ne fut qu'en 1610, sous Louis XIII, qu'on construisit spécialement pour eux, sur l'emplacement des anciens colléges de Tréguier et de Cambrai, l'édifice connu aujourd'hui sous le nom de *Collége de France* et qui devait recevoir 600 étudiants.

Pendant les 14[e] et 15[e] siècles, l'université avait pris une part active aux affaires publiques, et son importance politique était assez grande pour qu'elle obtînt d'avoir ses représentants aux états-généraux. Souvent elle résista aux rois, qui voulaient violer ses priviléges. Quand elle suspendait ses leçons, l'ordre public était troublé tout entier, et l'autorité civile se voyait obligée de céder. Néanmoins elle reçut de Charles V le titre de *fille aînée des rois* pour avoir, durant les guerres civiles, prêté son appui au pouvoir royal; dès lors elle prit rang après les princes du sang. En théologie, elle défendait constamment les libertés gallicanes et s'honorait par les plus saines doctrines; la Sorbonne (collége de Sorbonne, fondé en 1250, par Robert Sorbon, chapelain de Saint-Louis), le principal de ses établissements théologiques, était devenue l'oracle de l'Église et un véritable pouvoir dans l'État.

Mais la jalousie des corporations religieuses lui suscita de dangereux ennemis : elle eut à lutter, au 13[e] siècle, contre les dominicains et les franciscains, qui voulaient partager avec elle le droit d'enseignement, et, au 16[e], elle se vit sérieusement menacée par les envahissements des jésuites. La société de Jésus, créée pour combattre l'hérésie, avait acquis rapidement une étendue et un pouvoir immenses. En 1564, ils vinrent établir à Paris un collége, qu'ils appelèrent collége de Clermont, et le pape

Jules III les ayant affranchis de la juridiction universitaire, puis leur octroyant le pouvoir de conférer directement les grades de bachelier, licencié et docteur, ils firent une redoutable concurrence à l'université. Afin d'attirer les élèves, les jésuites annoncèrent comme gratuites les leçons pour lesquelles la faculté des arts était obligée de recevoir des honoraires. Le Parlément et l'Université luttèrent de toutes leurs forces contre ces usurpations; mais ce ne fut qu'après l'attentat de Jean Châtel que les révérends pères furent condamnés, une première fois, à quitter leur établissement comme « corrupteurs de la jeunesse, perturbateurs du repos public, ennemis du roi et de l'État. »

L'expulsion des jésuites fut suivie d'une réforme complète dans la discipline et les études des colléges; mais l'université vit bientôt reparaître ses ennemis, réintégrés dans tous leurs droits par Louis XIII. D'ailleurs Richelieu, en se donnant pour le protecteur de l'université, s'efforçait d'en détruire toute l'influence politique, et d'autre part les progrès soudains et merveilleux des lettres et de la philosophie allaient faire singulièrement pâlir les études scolastiques et théologiques, jusque-là la gloire de l'université.

Les jésuites firent de grands progrès sous le règne suivant; la faveur du pouvoir les soutenait, et ils eurent la permission d'appeler leur collége de Clermont, collége Louis-le-Grand. Désormais leurs maisons d'éducation s'élevaient partout, à Paris, en province, sans trouver d'obstacles et prospéraient chaque jour davantage. Les révérends pères, très-habiles dans les affaires du temporel, ne négligeaient aucun moyen d'achalander leurs colléges; ils y avaient introduit une discipline beaucoup plus douce que celle qui régissait les établissements universitaires : les arts d'agrément avaient chez eux droit d'entrée, et, chose étrange! leur enseignement même était beaucoup plus libéral, beaucoup mieux approprié aux idées et aux progrès du jour que celui de l'université. Ainsi ils ne se refusaient point à faire apprendre à leurs élèves l'histoire ancienne et moderne, jusque-là bannies, par un vieux préjugé, des études classiques.

L'université dépérissait donc auprès de ses heureux adversaires; les oratoriens et les bénédictins, qui usurpaient aussi une portion de l'enseignement et comptaient parmi eux d'excellents maîtres, nuisaient encore aux colléges universitaires; la grande institution était menacée de ruine, lorsqu'en 1762 l'expulsion définitive des jésuites et la confiscation de leurs biens vint lui donner une prospérité qu'elle n'avait jamais eue : héritière de ses ennemis, elle s'installa dans leurs maisons, recueillit leurs élèves, et, désormais sans concurrence sérieuse, songea à profiter des progrès que ses anciens adversaires avaient fait faire à l'instruction publique. Le programme des études fut renouvelé, rajeuni pour ainsi dire; l'histoire et les autres connaissances libérales y trouvèrent accès, la philosophie moderne en chassa définitivement les restes de la scolastique, et l'austérité de la discipline intérieure céda quelque peu aux exigences des mœurs régnantes. De nouveaux priviléges, des immunités plus grandes furent attachés aux colléges, réduits pour Paris au nombre de douze; on établit dans les classes des examens annuels, et les importantes épreuves de l'agrégation, véritables garanties du savoir des maîtres, furent alors instituées.

N'oublions pas une autre institution non moins considérable et qui devait avoir les plus heureux effets d'émulation sur l'esprit des élèves, nous voulons parler de la fondation des prix du grand concours. Un chanoine de la métropole, Louis-le-Gendre, avait légué 69,760 livres pour une distribution annuelle de prix entre les élèves des classes de rhétorique, de seconde et de troisième. Le Parlement ayant approuvé la destination de cette somme, deux autres legs importants furent affectés au même objet par Charles Coffin et Bernard Collot, qui avaient exercé l'un et l'autre avec éclat les fonctions universitaires. Ainsi se compléta peu à peu cette institution, qui prit chaque jour une nouvelle importance. Interrompu durant quelques années, sous la République et le Directoire, le grand concours fut rétabli d'abord entre les trois écoles centrales, puis les quatre lycées de Paris. Aujourd'hui, comme on sait, ce concours a lieu entre les sept colléges de Paris et celui de Versailles.

A la fin du dernier siècle, les systèmes d'éducation étant à la mode, l'université se voyait sollicitée par toutes sortes de projets de réforme : la méthode classique, tombée dans un grand discrédit, était antipathique aux idées nouvelles que les écrivains émettaient sans cesse sur l'instruction, et les parlements eux-mêmes se préoccupaient de trouver un plan général d'éducation plus conforme aux opinions du jour. Surtout on songeait à centraliser l'instruction, à rattacher les universités par un lien commun et à faire de Paris la métropole enseignante. Il était question aussi de réduire le nombre des colléges, de donner plus d'extension à l'étude des sciences exactes et naturelles; d'améliorer au sein des classes l'éducation proprement dite, trop sacrifiée à l'instruction; d'abréger le temps des études, etc., etc. L'université cédait déjà au vœu public et se préparait à accomplir quelques-unes des réformes qu'on lui demandait, lorsque 89 éclata. Les 562 colléges qui existaient alors, et où l'on comptait jusqu'à 72,000 élèves, allaient d'un seul coup disparaître. Ces deux chiffres, qui n'ont jamais été atteints depuis, attestent du moins combien était florissante à cette époque l'instruction secondaire en France. — Mais l'instruction spéciale, celle du droit et de la médecine, n'était à beaucoup près ni aussi forte, ni aussi bien réglée; presque partout ces deux enseignements se trouvaient dans un état voisin de la décadence, et la réforme révolutionnaire leur devait être principalement utile.

L'assemblée constituante, décrétant la réorganisation complète de l'enseignement, commençait par le séculariser, c'est-à-dire qu'elle le fondait sur une base purement civile, et le faisait donner par l'État et non par l'Église. Des écoles de district étaient établies pour l'instruction secondaire, écoles intermédiaires entre l'enseignement commun à tous et l'enseignement spécial. Le programme de ces écoles se trouvait à peu près le même que celui des anciens colléges, on ajoutait seulement aux études un grand exercice des facultés physiques, les classes étaient remplacées par des cours, cette division paraissant moins confuse que l'ancienne. — Six *colléges de district* à Paris, après ces colléges, les *écoles de département* pour l'enseignement spécial, et l'*Institut national* couronnant ce vaste édifice.

Ce premier plan avait été proposé par Talleyrand. Condorcet bientôt en présenta un autre, où les établissements d'instruction secondaire représentaient, par leur enseignement comme par leur organisation les écoles primaires supérieures d'aujourd'hui. Les sciences mathématiques et physiques y occupaient naturellement la première place; l'étude des langues anciennes était très-négligée. Au-dessus de ces écoles devaient se trouver les *lycées*, établis à peu près sur le modèle des anciennes universités, avec un enseignement encyclopédique.

Un troisième projet, présenté par Lepelletier, et tout à fait inexécutable, eut du moins pour effet de faire décréter par la Convention la suppression de tous les colléges et toutes les facultés sur la surface de la république, et la vente de tous les biens qui avaient formé leur dotation. — En décembre 1793, la liberté absolue de l'enseignement fut proclamée; l'État ne demandait pas aux instituteurs d'autre garantie qu'un certificat de civisme et de moralité. Puis fut instituée cette grande école normale dont nous avons parlé et qui dura quelques mois.

L'année suivante la Convention décréta l'établissement d'*écoles centrales* dans toute l'étendue de la république pour l'enseignement des sciences, des lettres et des arts. A Paris, il y eut cinq écoles centrales, dans les départements il dut y en avoir quatre-vingt-quinze.

La loi de 1795 modifia l'organisation des écoles centrales. Les arts et métiers furent d'abord supprimés, puis, au sein de chaque école, on fit trois sections dans lesquelles les élèves devaient être répartis selon leur âge. Mais le manque absolu d'établissements élémentaires s'opposa à ce que ces écoles centrales pussent se tenir à la hauteur de l'instruction secondaire; elles étaient obligées de commencer les élèves qu'elles eussent dû perfectionner. Puis la discipline était fort mauvaise, parce que la loi n'avait organisé les écoles centrales que sous forme d'externats. Aussi, à l'exception de Paris, nulle part ces établissements ne prospérèrent-ils, et l'éducation continua d'être livrée à l'industrie particulière.

A côté des écoles centrales existait à Paris un autre collége public, appelé le *Prytanée*, qu'on avait établi dans les bâtiments du collége Louis-le-Grand : des élèves boursiers, tous fils de militaires, y étaient seuls admis. En 1800, le gouvernement consulaire divisa le Prytanée en quatre grands colléges soumis à la même administration, et qui devaient être placés le premier dans le local du collége Louis-le-Grand, le second à Fontainebleau, le troisième à Versailles (Saint-Cyr), le quatrième à Saint-Germain. Une section du Prytanée fut aussi établie à Compiègne, pour 300 élèves spécialement destinés aux arts industriels.

Le succès de toutes ces institutions ne répondit point à ce qu'on avait espéré. Le gouvernement consulaire revint non pas aux anciennes universités, mais aux anciens colléges; les écoles centrales furent remplacées par trente-deux lycées, où l'enseignement se combina de celui des colléges et de celui des écoles centrales : c'est-à-dire les études classiques avec des éléments nouveaux. La loi (1802) plaça une administration forte à la tête de chaque lycée : un proviseur, un censeur, un procureur économe; puis elle nomma trois inspecteurs généraux, chargés de visiter tous les lycées. Cette fonction de surveillance avait jusque-là toujours fait défaut à l'instruction publique. — Six mille quatre cents élèves furent placés aux frais de l'État dans les nouveaux lycées. Le prix de la pension fut fixé à 700 fr. Les élèves externes payèrent une rétribution. Les professeurs avaient un traitement fixe et un traitement supplétif, prélevé sur la pension des internes libres et sur la rétribution des externes. La retenue d'un vingtième faite sur leur traitement leur assurait une retraite au bout de vingt ans de service.

Tel fut l'ensemble de la loi de 1802 qui reconstitua l'instruction secondaire en France. Un règlement complet des études était joint aux mesures organisatrices.

Accueillie avec faveur par la nation, cette loi donna un rapide essor à l'instruction secondaire. En moins de deux ans s'élevèrent 46 lycées, 378 écoles secondaires communales, et 361 écoles secondaires privées. Mais une concurrence active se déclara contre ces établissements. La loi de 1804 ayant institué des séminaires diocésains pour l'enseignement de la théologie, à côté de ces séminaires s'étaient formés de véritables colléges annexes ou pensionnats, uniquement consacrés à l'instruction secondaire, et offrant l'avantage sur les lycées d'un prix beaucoup moins élevé pour la pension. De là une rivalité dangereuse, surtout pour les écoles secondaires communales. La rivalité des maîtres de pension, qui avaient envahi l'instruction secondaire, n'était pas moins à craindre.

Au mois de mars 1808, l'*Université impériale* fut créée; l'État s'attribuait le privilége exclusif de l'enseignement et déléguait tous ses pouvoirs à l'Université : nul établissement d'instruction publique ne pouvait exister en dehors de l'Université. Les maisons même d'instruction religieuse étaient soumises à la puissance universitaire. Les pensions, écoles secondaires privées, se voyaient restreintes dans leur enseignement et subordonnées aux lycées; quant aux petits séminaires, écoles secondaires religieuses, ils étaient frappés de mort, et les maisons mêmes et leurs meubles purent être *saisis* par l'Université pour être employés dans les établissements d'instruction publique.

En même temps, la loi de 1808 achevait l'organisation des lycées et celle des écoles secondaires communales (plus tard colléges communaux), réglait en dernier ressort l'administration et l'enseignement des maisons d'éducation, fixait la condition des fonctionnaires de l'Université; établissait à Paris, pour le renouvellement des professeurs, un pensionnat normal qui devait recevoir jusqu'à 300 jeunes gens pour y être formés dans les sciences et dans les lettres, et s'y préparer aux épreuves de l'agrégation, qui étaient remises en vigueur.

Le nombre des lycées était fixé à cent.

A la tête de l'Université, un grand-maître était placé qui avait droit absolu de nommer aux fonctions, mais qui ne pouvait réformer ou radier les fonctionnaires qu'après jugement en conseil. Le conseil de l'Université avait dans son ressort les règlements, les statuts, la comptabilité des colléges, l'examen des livres classiques; c'était à lui que les inspecteurs généraux devaient adresser leurs rapports au retour de leurs missions.

L'Université tout entière se divisait en plusieurs provinces, nommées académies : il y eut autant d'académies qu'il y avait de cours d'appel, dix-sept; chaque académie eut à sa tête un recteur et un ou plusieurs inspecteurs. Ainsi l'Université centralisait dans ses mains toute l'instruction secondaire; si ce régime péchait par absolutisme, du moins, dans l'anarchie où était l'enseignement public, eut-il une influence réparatrice on ne peut plus bienfaisante : les études se ranimèrent de toutes parts, et la forte constitution qu'elles avaient reçue assurait désormais leur prospérité.

Quand vint la Restauration, elle n'osa pas d'abord toucher au grand édifice élevé par l'Empire; seulement les petits séminaires furent aussitôt affranchis de toute dépendance vis-à-vis de l'Université, et des priviléges excessifs furent accordés à leurs élèves, par exemple l'exemption de tout droit pour les différents grades. — Bientôt (1815) on essaya d'apporter un changement plus complet dans l'organisation de l'Université. Sous prétexte de tempérer le despotisme du décret impérial, on voulut remplacer les 17 académies par 17 universités locales qui eussent eu chacune un évêque pour grand-maître et un conseil royal particulier; mais cette réforme ne put être exécutée : on se contenta de confier à une *commission de l'instruction publique* tous les pouvoirs attribués au grand-maître et au conseil de l'Université. Les lycées furent appelés colléges royaux, et l'on se rapprocha autant que l'on put de l'ancien système d'études. L'Empire avait créé dans les chefs-lieux d'académie des facultés des lettres et des sciences destinées à former l'enseignement supérieur; la publicité et l'indépendance de cet enseignement choqua le pouvoir : seize facultés des lettres et trois des sciences furent supprimées d'un seul coup. Enfin la Restauration s'appliqua à choisir les professeurs parmi les membres du clergé, et l'École normale se vit tenue en disgrâce.

En 1820, la commission de l'instruction publique prit le nom de *conseil royal de l'instruction publique*. M. Corbière fut nommé président du conseil avec le titre de ministre secrétaire d'État. En 1821 le droit de surveillance fut accordé aux évêques sur les colléges de leur diocèse; puis on prépara la suppression de l'École normale en établissant des écoles normales partielles près du collége royal de chaque académie. En 1822, l'abbé Frayssi-

nous était placé à la tête de l'instruction publique en qualité de grand-maître de l'Université : ce fut lui qui prononça la suppression de l'École normale. Bientôt même une ordonnance royale dépouilla l'Université de sa juridiction sur les écoles primaires, qui furent soumises exclusivement à la surveillance des évêques. Les recteurs eurent le droit de nommer les professeurs de leur ressort et d'établir chaque année, dans les chefs-lieux d'académie, des concours d'agrégation. Ainsi le pouvoir de l'Université était anéanti, et les études s'affaiblissaient par le morcellement des épreuves destinées à constater la capacité des maîtres. Le but le plus cher de la Restauration était atteint : l'abbé Frayssinous fut nommé ministre secrétaire d'État des *affaires ecclésiastiques et de l'instruction publique*. L'acte même qui constituait ce nouveau ministère prouvait bien que désormais l'Université devait être subordonnée à l'Église.

La réaction ne s'arrêta pas là : toutes sortes de vexations furent essuyées par les professeurs laïques; les prêtres envahirent de plus en plus les fonctions universitaires, et les jésuites élevèrent une foule d'établissements sans avoir rempli aucune des conditions prescrites. La presse et la tribune firent entendre les plus vives réclamations. En 1828 un nouveau ministère apporta quelque soulagement à l'Université : l'instruction publique cessa de faire partie du ministère des affaires ecclésiastiques; M. de Vatimesnil, placé à la tête de l'Université, d'abord comme grand-maître, puis comme ministre secrétaire d'État, s'efforça de rétablir l'ordre légal dans toutes les parties de l'administration universitaire. D'abord il restitua à l'Université son droit de surveillance sur l'instruction primaire; ensuite il fit rentrer dans l'ordre légal les établissements des jésuites, enleva la nomination des professeurs aux recteurs, et la rendit au chef de l'Université. — Le temps manqua à M. de Vatimesnil pour accomplir les autres réformes qu'il méditait. En 1829 l'instruction publique était replacée par le ministère Polignac sous la dépendance des affaires ecclésiastiques.

La charte de 1830 proclama la liberté d'enseignement, et cette liberté fut donnée tout de suite à l'instruction primaire en attendant qu'elle le fût aussi aux autres degrés d'instruction (1). On rétablit aussitôt l'École normale en la réorganisant; le système des études classiques subit d'importantes améliorations : il fut agrandi et délivré de ses entraves. L'agrégation ayant été remise sur ses anciennes bases, on y ajouta un concours spécial pour l'histoire et la géographie, qui jusque-là n'avaient pu l'obtenir. Enfin tous les actes de la nouvelle administration et de celles qui lui succédèrent portèrent la marque d'un esprit de libéralisme et de progrès conforme aux institutions du pays. Nous avons vu déjà comment, en 1833, une loi fondamentale vint donner une organisation définitive à l'instruction primaire. Les actes législatifs et les ordonnances concernant l'instruction secondaire n'ont pas eu la même importance; il y avait là à conserver et à restaurer plutôt qu'à fonder : une fois donc les choses rétablies dans l'état légal, il n'y eut besoin que d'améliorations partielles et de réformes progressives. Le plan des études fut encore modifié avantageusement : le traitement des professeurs s'éleva dans une juste mesure; l'enseignement des langues vivantes reçut une heureuse extension, etc., etc. Nous assistons encore tous les jours à cet achèvement successif des diverses parties de l'institution universitaire.

La réforme la plus grave qui ait été apportée dans l'organisation de l'instruction secondaire date de l'an dernier. M. de Salvandy, ministre de l'instruction publique, a détruit l'ancien conseil royal, composé de 7 membres dont chacun tenait un des départements de l'instruction; il l'a remplacé par un nouveau conseil de 30 membres, renouvelable par tiers, et dont les attributions se réduisent presque à celles que le décret impérial de 1808 avait données aux premiers conseillers. La toute-puissance se trouve ainsi rendue au grand-maître, sauf un droit de contrôle que conservent encore les conseillers. Sans doute, il y avait eu des abus de pouvoir commis sous l'ancien ordre de choses et peut-être le rôle du ministre était-il difficile en présence de ces conseillers, maîtres souverains de leur département; mais n'est-il pas à craindre aussi de voir renaître l'absolutisme impérial par la concentration de toute la puissance universitaire dans la main du grand-maître?... L'opinion publique s'est fortement émue de cette réforme soudaine. Nous saurons bien ce qu'elle vaut par ses prochains effets.

(1) On sait que plusieurs projets ont été déjà présentés aux chambres, relatifs à l'enseignement secondaire

§ 2. *État actuel de l'enseignement en France* (1).

L'instruction secondaire est donnée dans quatre sortes d'établissements : les colléges royaux, les colléges communaux, les institutions et pensions, les écoles secondaires ecclésiastiques, — en tout 1,374 maisons d'éducation ou particulières ou publiques, où sont admis 70,639 élèves qui reçoivent l'enseignement classique. — Nous ne faisons pas entrer dans ce nombre les 19,194 élèves suivant des cours primaires annexés aux colléges royaux et communaux, aux institutions et aux pensions, et non passibles de la rétribution du 20e. Mais il faut ajouter au chiffre de 70,639 celui des 20,000 élèves des écoles secondaires ecclésiastiques; et l'on aura le chiffre total de 90,639, qui, vu la population de la France, donne la proportion de 1 sur 35 entre les élèves secondaires et tous les enfants de 8 à 18 ans.

Si ces chiffres paraissent faibles en comparaison de ceux de l'instruction primaire, on doit considérer que l'éducation secondaire, par l'objet même de ses études, a des limites infiniment plus restreintes : préparant les élèves aux professions libérales, elle s'adresse particulièrement à ceux que les sacrifices des familles ou la libéralité de l'État et des villes mettent à même d'appliquer à l'étude non-seulement toute leur enfance, mais quelquelques années de la jeunesse qui, dans d'autres destinations, sont occupées déjà par un travail rétribué. Ainsi, l'instruction secondaire ne peut, dans sa plus grande diffusion, recevoir jamais qu'une application limitée aux intérêts publics, au recrutement de tous les services de l'État, de tous les travaux de la science, et de tant d'entreprises importantes où se montrent avec avantage les hommes qui réunissent des connaissances spéculatives et variées à l'activité de l'esprit pratique.

Colléges royaux.

En 1809 il existait dans les lycées de tout l'empire : 9,068 élèves, 4,199 boursiers, 1,728 pensionnaires entretenus par leurs familles, 3,141 externes.

En 1825, dans les colléges royaux : 13,337 élèves, 3,323 boursiers, 2,760 pensionnaires, 8,215 externes.

En 1832 : 13,598 élèves, 2,435 boursiers, 3,006 pensionnaires, 8,137 externes.

En 1843 : 18,697 élèves, 2,250 boursiers, 5,770 pensionnaires, 10,667 externes.

Depuis 1843 le nombre s'est encore accru sensiblement, celui des pensionnaires et celui surtout des externes. La moyenne des colléges royaux est de 403 élèves environ.

La répartition des élèves entre les différentes classes présente les résultats suivants :

Classes élémentaires..	3,084
Classes de grammaire (6e, 5e, 4e). . . .	6,385

(1) Nous nous servons pour cette statistique, comme pour celle de l'instruction primaire, des chiffres donnés par le recensement de 1843, Rapport au roi par M. Villemain.

Classes supérieures (3e, 2e, rhétorique).	6,239
Classes des sciences.	2,699
Classes préparatoires aux écoles spéciales.	365
Idem aux professions commerciales et industrielles.	340
Classes primaires supérieures annexées à quelques colléges royaux.	227
Idem élémentaires.	214

Les colléges royaux reçoivent :

1° Des jeunes gens dont l'éducation a *été* commencée soit dans les pensions, soit dans certains colléges communaux du second ordre, où l'enseignement ne s'élève pas au delà de la quatrième. Le nombre de ces élèves est environ de 704 par an.

2° Des jeunes gens qui ont fait leurs études jusqu'à la seconde dans les institutions ou dans les colléges communaux du second ordre. Leur nombre annuel est d'un peu plus de 920.

Les jeunes gens qui sortent, chaque année, des colléges royaux, après y avoir *commencé* et *achevé* leurs études, sont au nombre de 1,113 sur une moyenne de trois années. Le nombre total des élèves sortant des colléges royaux, à la fin de chaque année scolaire, soit pour subir les épreuves du baccalauréat, soit pour se présenter à l'examen d'admission dans les écoles spéciales, est de 1,300.

Les colléges royaux ont été partagés en plusieurs ordres, selon l'importance des villes où ils sont situés. En première ligne il faut compter les colléges royaux de Paris, dont trois (colléges Louis-le-Grand, Henri IV, Saint-Louis) réunissent des *internats* nombreux, et deux (colléges Charlemagne et Bourbon) ne reçoivent que des élèves externes. A ces cinq colléges on peut ajouter, sous un rapport spécial, deux établissements, l'un communal, le collége Rollin, l'autre, institution particulière, mais de plein exercice, le collége Stanislas. C'est entre ces sept colléges, auxquels vient se mêler le collége royal de Versailles, que se concentre, chaque année, le concours général de l'académie de Paris.

Colléges de première classe : Versailles, Lyon, Bordeaux, Marseille, Rouen, Strasbourg, Nantes.

Colléges de deuxième classe : Amiens, Angers, Avignon, Besançon, Bourges, Caen, Dijon, Douai, Grenoble, Metz, Montpellier, Nancy, Nîmes, Orléans, Poitiers, Reims, Rennes, Rodez, Toulouse.

Colléges de troisième classe : Alençon, Angoulême, Auch, Bastia, Bourbon-Vendée, Cahors, Clermont, Laval, Lille, Limoges, Mâcon, Moulins, Pau, Pontivy, Le Puy, Saint-Étienne, Saint-Omer, Tournon, Tours.

Le personnel des colléges se partage en deux sortes de fonctions principales : les fonctions d'administration et de direction, et les fonctions de l'enseignement. D'abord est placé le proviseur, qui gouverne l'établissement, est responsable de tout, et a sous ses ordres, pour la gestion matérielle, un économe, obligé de fournir un cautionnement. Sous l'autorité du proviseur, le censeur est plus spécialement chargé de la surveillance des études et de la discipline.

Un premier objet de l'éducation, l'enseignement religieux, est confié à un aumônier, qui, indépendamment des exercices du culte, donne des instructions assidues sur la religion.

Les fonctions de l'enseignement sont remplies par autant de professeurs-agrégés qu'il existe de classes ou de subdivisions. Les professeurs se partagent en trois ordres astreints à des conditions de grades plus ou moins élevés, et ayant droit à des traitements fixes, dont la proportion diffère selon le rang du collége et le degré de l'enseignement. Le premier ordre comprend les professeurs de philosophie, de rhétorique, de physique et de mathématiques spéciales ; le second, les professeurs d'histoire et d'humanités ; le troisième, les professeurs de mathématiques élémentaires et ceux de grammaire, dont la position si laborieuse a été récemment améliorée.

Les fonctions des maîtres d'études tiennent à la fois, sous quelques rapports, et de la direction et de l'enseignement. Leur situation diffère également selon l'ordre des colléges, sans que le maximum de leur traitement excède 1,200 fr. Le maximum du traitement fixe des professeurs est de 3,000 fr. ; mais ils ont un traitement éventuel qui varie d'après le nombre des élèves.

Une amélioration récente, dans ce qui touche à l'ensemble des études, c'est d'avoir établi un enseignement régulier des langues vivantes, avec des positions fixes et des épreuves déterminées : les traitements de cet ordre de fonctions ont été réglés dans les limites de 900 à 1,500 fr.

Les autres maîtres de dessin, d'écriture, de musique vocale et de gymnastique sont rétribués d'une manière variable, d'après l'importance et les ressources de chaque établissement.

Budget des colléges royaux.

Au moment où l'Université fut créée, l'État avait doté les différents lycées de 4,592 bourses, qui devaient lui coûter tous les ans près de 3,000,000. Les fonds alloués étant insuffisants, le gouvernement mit à la charge des communes, pour chaque lycée, 35 pensions entières : dès lors la dépense du Trésor se trouva réduite à 1,900,000 fr. En 1817, le fonds des bourses fut réduit encore de plus de la moitié et tomba à 912,000 fr. Aujourd'hui ce même fonds s'est relevé à 1,334,872 fr., ce qui ne donne de dotation directe, pour chaque collége royal, qu'une moyenne de 25,000 fr., dépense assurément bien restreinte.

Avec ces allocations annuelles de l'État, le total des recettes des colléges royaux en activité s'élève à 9,000,000 de francs environ. Dans chacun de ces établissements, lorsqu'il a été satisfait à toutes les dépenses nécessaires, ce qui reste disponible sur les recettes est employé, après avis du conseil royal, en réserves de rentes pour accroître les ressources de l'établissement. C'est ainsi que 44 colléges ont acquis jusqu'à ce jour des revenus propres qui se montent ensemble à 212,452 fr.

Le prix des pensions est fixé ainsi qu'il suit pour chaque ordre d'établissement :

Colléges de Paris : 900 fr., plus 100 fr. de livres classiques.

Colléges de 1re classe :	750	—	50
— de 2e —	650	—	50
— de 3e —	600	—	50

Le prix des bourses, d'abord le même que celui des pensions, a été réduit comme il suit, sans frais accessoires pour livres classiques :

Colléges de Paris.	750 fr.
— de 1re classe.	625
— de 2e —	550
— de 3e —	500

Les rétributions payées par les élèves externes ne sont point réglées d'une manière fixes ; elles sont arrêtées chaque année, sur la proposition des conseils académiques, d'après les besoins des établissements. Dans 18 colléges, y compris ceux de Paris, elle est de 60 fr. ; dans 17 autres colléges de 72 ; à Bordeaux seulement elle s'élève à 100, et elle n'est que de 35 fr. au collége du Puy. La moyenne des rétributions pour tous les colléges royaux est de 64 fr. 40 c.

La rétribution universitaire ne compte pas parmi les recettes des colléges, puisqu'elle est perçue au profit de l'État. Le décret de 1808 en a fixé le taux. Cette rétribution, due par tous les élèves des colléges royaux et

communaux, des institutions et des pensions, est égale au vingtième du prix de la pension. Ainsi, dans les colléges de Paris, elle s'élève à 45 fr., et n'est dans les autres colléges royaux que de 37 fr. 50 c., 32 fr. 50 c. et 30 fr., selon que le collége est de première, deuxième ou troisième classe.

A Paris, la moyenne de la rétribution universitaire est, pour les institutions, de 38 fr. 42 c., pour les pensions, de 25 fr. 97 c.

En province elle est, pour les institutions, de 23 fr. 50 c.; pour les pensions, de 19 fr. 15 c.

Colléges communaux.

Les écoles secondaires communales, créées par la loi de 1802, ont pris le nom de colléges communaux depuis que les lycées s'appellent colléges royaux. Le nombre de ces établissements a peu varié depuis qu'ils sont placés sous l'autorité universitaire, mais leur importance s'est considérablement accrue.

En 1812, le nombre des colléges communaux était de 337, en 1824 de 319, en 1843 de 312.

Ce nombre sera réduit encore par la transformation successive des meilleurs colléges communaux en colléges royaux.

Il n'est pas un seul département qui ne compte un ou plusieurs colléges communaux. 8 départements en ont chacun 6 en activité, 4 départements en ont chacun 7; un seul département, renommé pour sa population et sa richesse, celui du Nord, entretient 17 de ces établissements.

Le nombre des élèves des colléges communaux, qui n'était que de 18,554 en 1816, montait à 26,584 en 1843. Ce qui marque surtout le progrès de ces colléges, c'est l'accroissement du nombre des pensionnaires, qui est plus que doublé depuis 1815.

Les élèves des colléges communaux se répartissent ainsi :

Classes élémentaires	7,182
Classes de grammaire	9,835
Classes supérieures	6,213
Classes de mathématiques et de physique	7,027

(dont un grand nombre figurent déjà dans les sections précédentes).

Sur ce chiffre total, il y a par an près de 2,000 élèves qui sortent des colléges communaux après les classes de grammaire, 1,200 après les classes d'humanités, environ 2,000 après le cours complet d'études. Les colléges communaux de premier ordre reçoivent annuellement 500 élèves nouveaux pour les classes de rhétorique et de philosophie; c'est la preuve qu'ils servent, comme les colléges royaux, à compléter l'instruction commencée dans les établissements inférieurs.

L'autorité publique surveille la direction des colléges communaux comme celle des colléges royaux. C'est elle aussi qui en nomme tous les fonctionnaires. Un bureau d'administration, composé de quelques membres du conseil municipal et d'autres notables, siége près de chaque collége communal. Il dresse annuellement le projet du budget, et indique la subvention à demander à la commune; l'initiative de toute proposition utile à l'établissement lui appartient.

Les bâtiments des colléges communaux doivent être fournis et entretenus par les communes.

Le mode d'administration de ces colléges n'est pas uniforme : les uns sont en régie pour le compte des villes; les autres administrés par des *principaux*, à leurs risques et périls. Des traités interviennent, à cet effet, entre ces fonctionnaires et l'autorité municipale, sous l'approbation du ministre de l'instruction publique. Les communes préfèrent, en général, ce dernier mode d'administration : sur 312 colléges il y en a 288 où il est pratiqué. Mais, dans tous les cas, les communes garantissent les traitements des régents, lesquels sont fixés annuellement par la décision qui règle le budget de chaque collége.

Les ressources des colléges communaux se composent :

1° De leurs revenus propres;

2° Du produit des pensions payées par les élèves internes;

3° Du produit de la rétribution collégiale payée par les élèves externes;

4° De la subvention communale.

Revenus propres	37,281	pour 39 établissements.
Pensions des élèves internes	4,735,029	pour les 312 colléges.
Rétributions des externes	877,713	
Subventions communales	1,997,738	
	7,647,761	

Les colléges communaux sont divisés en deux ordres : le premier ordre comprend, au nombre de 148, les colléges où l'enseignement est une préparation complète au baccalauréat ès-lettres; le second se compose des colléges où l'enseignement est trop limité pour conduire les élèves jusqu'à la même épreuve, et qui sont au nombre de 164.

Le collége communal de Paris, dit collége Rollin, n'est communal que de nom et d'administration, puisque pour l'enseignement il se trouve sur le même pied que les grands colléges de Paris. Six autres colléges communaux du premier ordre ont une organisation qui ressemble beaucoup à celle des colléges royaux; ce sont ceux de Castres, Colmar, Joinville, Brest, Pamiers, Périgueux, Toulon. Toute la différence consiste en ce que l'enseignement peut y être confié à des fonctionnaires non agrégés. Du reste l'ordre des études est le même que dans les colléges royaux, et le nombre de chaires est égal. Les autres colléges communaux du premier ordre, offrant encore le développement complet des études classiques, ne possèdent pas toujours toutes les chaires : ainsi l'histoire est souvent confiée à un professeur déjà chargé d'un autre enseignement; souvent aussi plusieurs classes, soit de grammaire, soit d'humanités, sont confiées au même régent.

Les colléges communaux de second ordre, au nombre de 164, offrent, en général, la partie inférieure de l'enseignement classique et les connaissances préparatoires qui peuvent suffire aux professions où cet enseignement n'est pas nécessaire. Les 164 colléges du second ordre sont répartis entre 70 départements. Ils se subdivisent de la manière suivante :

Colléges où l'enseignement est limité aux classes de grammaire	41
Id. aux classes d'humanités	51
Id. à celles de rhétorique	72

Le nombre entier des fonctionnaires présents aujourd'hui dans les colléges communaux des deux ordres est de 2,528, sur lesquels on compte 165 ecclésiastiques employés comme principaux et régents. La moyenne du traitement pour chacun de ces fonctionnaires est à peine de 1,200 fr. L'Université ne cesse d'exprimer le vœu que les communes assurent aux régents un traitement plus honorable.

Institutions et pensions.

Les décrets impériaux avaient soumis les établissements privés d'instruction secondaire à l'autorisation comme à l'inspection de l'État. La création de l'Université améliora ce principe, en subordonnant pour l'avenir le droit d'autoriser à l'accomplissement de certaines conditions de grades, et en substituant à une surveillance purement administrative une inspection scientifique et spéciale.

Il y a trois degrés dans ces établissements privés. Les institutions *de plein exercice* sont organisées comme

les grands colléges, et offrent un enseignement complet; elles ne sont qu'au nombre de 23. Les plus importantes sont: d'abord le collége Stanislas, puis les institutions de Vaugirard, de Pont-Levoy, de Juilly, de Sorèze, de Vendôme. — 79 autres institutions, simplement dites, ou envoient leurs élèves aux colléges royaux ou communaux, ou ont des classes intérieures qui s'arrêtent à la seconde inclusivement,

La dernière et la plus nombreuse classe des établissements d'instruction secondaire est celle des *pensions*. Elle donne aux enfants les éléments de l'instruction classique, qui préparent à l'enseignement plus élevé des colléges, et les notions de grammaire et de science qui suffisent pour diverses professions. Le nombre des pensions existantes est de 914.

Nombre des pensions dont les élèves fréquentent les classes d'un collége royal	233
Id. les classes d'un collége communal	62
Nombre des pensions qui n'envoient pas leurs élèves aux classes des colléges	619

Sur le nombre actuel des maîtres de pension, 120 sont ecclésiastiques. Nombre des maîtres auxiliaires, auxquels, jusqu'à présent, nul diplôme de grade n'est demandé : 3,335.

Nombre des élèves dans les institutions	8,406
Id. dans les pensions	22,076
	30,482

Écoles secondaires ecclésiastiques.

Le nombre des écoles secondaires ecclésiastiques, ou petits séminaires, est aujourd'hui de 126 pour 80 diocèses. L'ordonnance de 1839 fixe à 19,785 le chiffre total des elèves qui peuvent être légalement admis dans les 126 petits séminaires; ce chiffre, en réalité, n'est pas tout à fait atteint; on ne compte pas encore plus de 18,852 élèves secondaires ecclésiastiques.

Pensionnats ou institutions de jeunes personnes.

Ces établissements, où les jeunes personnes reçoivent une instruction d'un degré comparable à l'instruction secondaire, sont généralement dans un état peu prospère. Une concurrence très-redoutable leur est faite par les couvents de femmes. Les pensionnats ou écoles établis dans les couvents ne sont soumis à aucune surveillance laïque, à aucun règlement universitaire.

Trois institutions sont entretenues par l'État pour les filles ou orphelines des membres de la Légion-d'Honneur, savoir : la *Maison royale de Saint-Denis*, la *Maison des Loges*, près Saint-Germain, et la *Maison de la rue Barbette*, à Paris. Ces trois institutions dépendent de la chancellerie de la Légion-d'Honneur.

§ 3. *Enseignement des diverses maisons d'instruction secondaire.*

Un *traité* spécial étant consacré à l'*enseignement classique*, nous y renvoyons nos lecteurs.

INSTRUCTION SUPÉRIEURE ET SPÉCIALE EN FRANCE.

On appelle *faculté* une réunion de chaires publiques instituées pour donner soit l'instruction supérieure dans les lettres et dans les sciences, soit l'instruction spéciale dans la médecine, le droit et la théologie. Leur enseignement est libre et ouvert à tous; mais les femmes ne sont admises à aucun de ces cours, excepté à ceux du Collége de France, — lequel ne porte pas proprement le nom de faculté.

Nombre des étudiants. — Les facultés de droit comptent environ 5,000 étudiants, et les facultés de médecine plus de 2,500. Aux jeunes gens qui étudient la médecine dans une faculté, il faut joindre ceux qui se livrent aux mêmes études dans les écoles préparatoires de médecine et de pharmacie. — Ces écoles contiennent ensemble 7 ou 800 élèves.

	Médecine.	Droit.
Paris	2,200	3,072
Strasbourg	110	96
Montpellier	259	»
Toulouse		603
Caen		163
Dijon		157
Rennes		233
Aix		190
Grenoble		178
Poitiers		193
	2,569	4,885

On ignore le nombre exact des étudiants dans les autres facultés, et il serait impossible de l'évaluer, parce que ces étudiants ne sont pas soumis à l'inscription. Lorsqu'ils prétendent à la licence, ils sont tenus, aux termes des règlements, de prendre quatre inscriptions trimestrielles; mais presque tous obtiennent des dispenses à cet égard.

TABLEAU DES FACULTÉS.

VILLES POSSÉDANT DES FACULTÉS.	NOMBRE DES FACULTÉS.	THÉOLOGIE CATHOLIQUE.	THÉOLOGIE PROTESTANTE.	DROIT.	MÉDECINE.	SCIENCES.	LETTRES.
Paris	5	1	»	1	1	1	1
Strasbourg	5	»	1	1	1	1	1
Toulouse	4	1	»	1	»	1	1
Bordeaux	3	1	»	»	»	1	1
Caen	3	»	»	1	»	1	1
Dijon	3	»	»	1	»	1	1
Lyon	3	1	»	»	»	1	1
Montpellier	3	»	»	»	1	1	1
Rennes	3	»	»	1	»	1	1
Aix	3	1	»	1	»	»	1
Grenoble	2	»	»	1	»	1	»
Besançon	1	»	»	»	»	»	1
Montauban	1	»	1	»	»	»	»
Poitiers	1	»	»	1	»	»	»
Rouen	1	»	»	»	»	»	»

Les grades ou degrés universitaires sont conférés pa le grand-maître de l'Université, après des examens subi ou des thèses soutenues par les candidats devant les fa cultés. Ces grades sont le baccalauréat, la licence et l doctorat. Le seul grade, dans les facultés de médecin est le doctorat; mais, pour passer les examens deva la faculté de médecine, il faut être bachelier ès lettres bachelier ès sciences; le baccalauréat ès lettres est se exigé pour les examens de droit et de théologie. Un ca didat au baccalauréat ès lettres doit être âgé de 16 a au moins, et avoir fait une année de rhétorique et u année de philosophie dans un établissement de plein exe cice, ou justifier d'études domestiques.

La moyenne des diplômes de bachelier ès lettres d livrés depuis 12 ans, est de 3,248 par année. Mais nombre des examens subis est de plus de 5,000, ann moyenne. Les candidats se répartissent comme il sui

Sortant des colléges royaux	2,100
— des colléges communaux	1,272
— des institutions de plein exercice	295
Présentant des certificats domestiques	1,371

TABLEAU DES GRADES UNIVERSITAIRES ET DROITS D'EXAMENS, THÈSES ET DIPLOMES.

1° FACULTÉ DE THÉOLOGIE CATHOLIQUE OU PROTESTANTE.

Baccalauréat	Examen et diplôme	25
	Frais de la licence	60
Licence	Examen et diplôme	25
	Frais du baccalauréat	85
Doctorat	Thèses et diplômes	60
	Frais de la licence	110

2° FACULTÉS DE DROIT.

Baccalauréat.	8 inscriptions à 15 fr.	120	386
	2 examens à 60 fr.	120	
	Diplôme	86	
	Plus les frais du baccalauréat ès-lettres	60	
Licence.	4 inscriptions à 15 fr.	60	874
	2 examens à 90 fr.	180	
	Thèse et diplôme.	248	
	Frais du baccalauréat.	386	
Doctorat.	4 inscriptions à 15 fr.	60	1,382
	2 examens à 90 fr.	180	
	Thèses et diplôme.	268	
	Frais de la licence	874	

3° FACULTÉS DE MÉDECINE.

Doctorat en médecine.	15 inscriptions à 50 fr.	750	1,230
	1 inscription à 15 fr.	15	
	5 examens à 30 fr.	150	
	Thèse et diplôme.	165	
	Plus les frais du baccalauréat ès-lettres	60	
	Plus les frais du baccalaur. ès-sciences	60	
Doctorat en chirurgie.	1 examen.	100	1,540
	Thèse et diplôme.	220	
	Frais du doctorat en médecine.	1,220	

4° FACULTÉS DES SCIENCES.

Baccalauréat.	Examen et diplôme.	60	120
	Plus les frais du baccalauréat ès-lettres	60	
Licence.	Examen et diplôme.	60	180
	Frais du baccalauréat.	120	
Doctorat.	Thèse et diplôme.	120	300
	Frais de la licence	180	

5° FACULTÉS DES LETTRES.

Baccalauréat.	Examen et diplôme.	60	
Licence.	Examen et diplôme.	60	120
	Frais du baccalauréat.	60	
Doctorat.	Thèse et diplôme.	120	240
	Frais de la licence	120	

Professeurs de facultés. — Pour être professeur ou même suppléant dans une faculté, il est nécessaire d'avoir obtenu le doctorat de cette faculté. Les places de professeur et de suppléant dans les facultés de droit sont toujours mises au concours; il en est de même pour la médecine; les places de professeur sont données au concours; les suppléances appartiennent aux *agrégés* de la faculté, lesquels agrégés ont été également nommés par voie de concours. Dans les lettres, les sciences et la théologie, les places de professeur et celles de suppléant sont au choix du ministre; cependant il a été établi récemment des concours d'*agrégés de facultés* pour les places de suppléants dans les facultés des lettres et des sciences.

Les professeurs, outre leur traitement fixe, en ont un éventuel qui se prélève et se proportionne sur le rapport des droits d'examen.

COLLÉGE DE FRANCE. — Le collége de France, d'abord *collége royal*, fut fondé, comme nous avons dit, par François Ier en 1530; mais le fondateur n'affecta point de local à cette institution. En 1610, Louis XIII posa la première pierre des bâtiments de ce collége.

Il y avait au collége de France deux chaires seulement en 1530 (grec et hébreu); une troisième (chaire de latin) y fut ajoutée en 1534; ce qui fit surnommer le Collége royal *Collége des trois langues*. On y comptait 6 chaires en 1539 : les mathématiques, la philosophie grecque et la médecine ayant été ajoutées aux trois langues; — 18 en l'an XI; — 21 en 1815; le nombre total des chaires s'élève aujourd'hui à 27 : les plus récemment fondées sont les chaires de langues et littératures slave, d'origine germanique et de l'Europe méridionale.

Les professeurs ont conservé leur ancien titre de lecteurs royaux. Ils administrent eux-mêmes leur collége et jouissent de toute liberté d'enseignement : ils sont tenus seulement à soumettre le programme de leur cours à l'assentiment de leurs collègues et à l'approbation du ministre de l'instruction publique.

École normale.

L'École normale a été créée en 1808 et organisée en 1810, dans le but de former des professeurs pour l'enseignement secondaire et supérieur. Nous avons raconté déjà quelles épreuves cette école eut à subir sous la Restauration.

Établie en 1810, dans quelques salles du collége Louis-le-Grand, l'École normale ne renfermait d'abord que 45 élèves; l'enseignement, quoique solide, était peu varié et comptait un trop petit nombre de maîtres. Mais, sous les auspices de M. de Fontanes, l'École normale ne tarda pas à prendre beaucoup d'extension. Supprimée par la Restauration, on avait été en quelque sorte obligé de la rétablir, dès 1826, sous le nom d'*École préparatoire*, dans les bâtiments du collége Louis-le-Grand. Deux ans après, sa direction était remise aux mains d'un de ses anciens élèves. Enfin le gouvernement de juillet venait rendre à l'École normale son véritable nom, et bientôt les chambres votèrent une somme considérable destinée à assurer à cette école un établissement fixe, durable, digne en tout de cette grande institution.

Les admissions à l'École normale sont soumises à deux ordres d'épreuves écrites et orales; les études, réparties en trois années, de manière à embrasser pour les lettres et pour les sciences une instruction générale très-étendue, se terminent, pour chaque section, par un cours particulièrement approprié à l'ordre de professorat auquel les élèves se destinent. Enfin l'ensemble des études de l'école a été mis en rapport avec les exercices publics de la faculté des lettres, de la faculté des sciences et du collége de France. Ces diverses dispositions, les examens intérieurs, les notes comparatives d'après lesquelles un élève obtient ou perd l'avantage d'une bourse entièrement gratuite, l'obligation pour lui de mériter, à la fin de la seconde année de son séjour à l'école, le diplôme de licencié ès-lettres ou ès-sciences, entretiennent dans l'établissement un esprit de discipline et de travail. Des exercices intérieurs, ainsi que des essais de professorat, faits à diverses époques, sous les yeux et avec les conseils des professeurs des colléges royaux de Paris, ramènent fréquemment les élèves à leur destination future.

De 1810 à 1842, dans un espace de trente-deux ans, y compris quatre ans d'interruption, 886 élèves ont été appelés à l'École normale. Sur ce nombre 441 appartiennent encore à l'enseignement public, envers lequel chacun d'eux ne s'était engagé que pour dix ans; 9 appartiennent à l'inspection générale; 27 sont recteurs ou inspecteurs d'académie; 28 proviseurs ou censeurs; 7 sont attachés à l'enseignement même de l'École normale; 8 sont entrés à l'Institut et se sont rendus célèbres dans les lettres, la philosophie et l'histoire, l'érudition, les sciences mathématiques et physiques, par des ouvrages qui honorent notre pays.

D'après cette expérience de trente années, on ne peut que souhaiter l'accroissement de l'école dans une proportion analogue au progrès général de l'enseignement, et qui permette de placer des jeunes maîtres ainsi préparés dans un grand nombre d'établissements où leur présence est demandée.

Les écoles suivantes dépendent encore ou de l'Université ou du ministère de l'instruction publique. — *Écoles préparatoire de médecine et de pharmacie*, instituées en 1840, en remplacement des écoles secondaires de médecine. Il y a déjà 18 écoles préparatoires, à Amiens, Angers, Arras, Besançon, Bordeaux, Caen, Clermont, Dijon, Grenoble, Limoges, Lyon, Marseille, Nantes, Poitiers, Rennes, Rouen, Toulouse et Tours. — *Écoles supérieures de pharmacie* dans les mêmes villes que les écoles de médecine : Paris, Montpellier et Strasbourg. — *Cours du muséum d'histoire naturelle*, fondé en 1793 pour l'enseignement des sciences naturelles et de leur application à l'agriculture et aux arts usuels. — *École des Chartes* à la Bibliothèque royale, fondée en 1821 pour enseigner la lecture

et la critique des monuments écrits de l'histoire moderne. Quelques élèves pensionnaires sont reçus au concours tous les deux ans ; ils restent deux années pensionnaires et touchent un traitement annuel de 800 fr. Au bout de ce temps et à la suite d'examens, ils peuvent obtenir le titre d'archiviste-paléographe. Ils ont droit au tiers des places vacantes dans les bibliothèques publiques ; mais cette disposition de la loi en leur faveur n'est pas toujours observée. Le ministre actuel songe à donner un nouveau développement à cette utile institution de l'école des Chartes. — *École des langues orientales vivantes*, à la Bibliothèque royale, créée en 1795, destinée à former des jeunes gens qui puissent faciliter les relations de la France avec l'Afrique et l'Asie, et servir la science par l'étude des manuscrits et des livres orientaux. Après examens les élèves peuvent recevoir le titre de gradué de l'École des langues orientales. Les cours sont publics. Une *chaire d'arabe vulgaire* est établie à Marseille comme succursale de cette école. — *Cours public d'archéologie* à la Bibliothèque royale, créé en l'an II, pour faire connaître les monuments des arts et les monuments historiques de l'antiquité.

INSTRUCTION PROFESSIONNELLE EN FRANCE.

L'*École polytechnique* a été créée en 1794, sous le nom d'*École centrale des travaux publics ;* elle reçut son nom actuel en 1795, et fut placée dans le ressort du ministre de la guerre, où elle est restée. A la fois civile et militaire, quant à sa destination, l'École polytechnique est toute militaire quant à la discipline. Si nous nous en tenons aux statistiques des dernières années, 16,068 jeunes gens avaient pris part au concours d'admission depuis la création de l'École. — 6,031 sont entrés à l'École ; 4,371 ont été admis, à leur sortie, dans les services savoir :

Dans l'artillerie de terre	1,772
— le génie militaire	976
— les ponts et chaussées	855
— les mines	155
— le génie maritime (constructions navales)	127
— les troupes de ligne	123
— la marine royale	118
— le corps des ingénieurs géographes	108
— l'artillerie de marine	58
— l'état-major	34
— les poudres et salpêtres	20
— le corps des ingénieurs hydrographes	14
— les tabacs	11
	4,371

L'*École spéciale militaire*, à *Saint-Cyr*, forme des officiers pour l'infanterie de terre et de marine, la cavalerie et le corps royal d'état-major. Les élèves sont reçus au concours et séjournent deux ans à l'école. — L'*École de cavalerie*, à Saumur, reçoit des militaires détachés de l'armée pour les former comme officiers ou sous-officiers instructeurs. — L'*École du corps royal d'état-major*, à Paris, reçoit annuellement 3 élèves de l'École polytechnique et 22 élèves nommés à la suite d'un concours entre 30 officiers de l'armée et les 30 élèves de Saint-Cyr, classés les premiers à l'examen de sortie. Après leur temps d'étude, les élèves sont lieutenants au corps royal d'état-major. — *École d'application de l'artillerie et du génie*, à Metz. Les jeunes gens sortis de l'École polytechnique pour servir dans l'une de ces deux armes suivent à Metz un cours d'instruction spéciale. Ils ont le grade de lieutenant en sortant de l'école de Metz. — *École navale* à bord du vaisseau *le Borda*, en rade de Brest ; les élèves sont reçus au concours ; il ne faut pas qu'ils aient plus de 16 ans. Au bout de deux ans d'école, ils sont élèves de marine de deuxième classe.

ÉCOLES SUPÉRIEURES ECCLÉSIASTIQUES, dites *grands séminaires*. La plupart des élèves admis dans les grands séminaires sortent des écoles secondaires ecclésiastiques. On y reçoit aussi les autres jeunes gens qui se destinent à la cléricature, de quelque collége ou pension qu'ils sortent. Le nombre moyen des élèves des grands séminaires est de 1,500 à 2,000. — *Séminaires protestants*, à Montauban et à Toulouse. — *École rabbinique*, à Metz.

L'*École royale des beaux arts*, à Paris, forme des élèves pour la peinture, la sculpture, la gravure, l'architecture et la musique. De grands concours annuels donnent aux lauréats le droit d'être entretenus pendant cinq ans aux frais de l'État à l'*Académie de France*, à Rome. — *Écoles gratuites de dessin*, dans toutes les villes importantes. — *Conservatoire de musique et de déclamation*, à Paris. Fondé en 1793, sous le nom d'*Institut national de musique*, il fut organisé en 1795 sous nom de Conservatoire. On y enseigne gratuitement la musique instrumentale et vocale, la composition et l'art dramatique. Cet établissement forme des artistes de l'un et l'autre sexe.

Écoles royales des arts et métiers, à Châlons-sur-Marne et à Angers. Ces écoles ont pour but de former des chefs d'atelier et des ouvriers exercés dans la pratique éclairée des arts industriels. — *Écoles gratuites du Conservatoire des arts et métiers*, à Paris ; ce sont des cours d'application sur la géométrie, la mécanique, l'économie industrielle, la chimie, la physique, l'agriculture, etc. — *École centrale des arts et manufactures*, à Paris ; cette école forme des ingénieurs civils, des directeurs d'usines et des chefs de fabrique. — *École gratuite de la Martinière*, à Lyon, pour les arts et métiers : l'enseignement y est organisé d'après un système particulier ; les enfants y sont admis de 10 à 14 ans. — Des *Écoles spéciales et industrielles* sont aussi annexées à plusieurs colléges royaux dans les villes où l'industrie est le plus développée : Lyon, Marseille, Rouen, etc.

Écoles d'agriculture (institutions privées) : *Institut agricole de Roville* (Meurthe) ; — *Institution royale agronomique de Grignon* (Seine-et-Oise) ; — *Institut de Mesnil-Saint-Firmin* (Oise).

École royale des mines, à Paris : des élèves ingénieurs y sont reçus pour le corps royal des mines et pour l'industrie particulière ; les premiers doivent avoir passé par l'École polytechnique.

École royale des ponts et chaussées, à Paris, réservée à des élèves sortant de l'École polytechnique ; elle forme des ingénieurs des ponts et chaussées.

École royale forestière, à Nancy, fondée en 1827 : cette école forme des sujets pour l'administration des forêts ; les élèves y sont reçus au concours ; ils en sortent avec le titre de garde-général ; nombre d'élèves : de 35 à 40.

Écoles vétérinaires à Alfort, Lyon et Toulouse, dans le ressort du ministère du commerce : les élèves sortants reçoivent le diplôme de vétérinaire, un certain nombre de ceux qui ont étudié à Alfort sont employés dans l'armée.

Cet exposé sommaire suffit à donner une idée de l'état actuel de l'instruction publique en France et des progrès qu'elle ne peut manquer de faire. L'attention et le zèle des esprits sérieux sont tournés de ce côté : le pays s'impose à lui-même des sacrifices toujours plus grands pour hâter ces progrès de l'instruction auxquels son avenir est si fort intéressé. La loi accomplira prochainement les promesses de la Charte, en donnant toute liberté à l'enseignement, sous la réserve des garanties d'instruction et de moralité que réclament l'intérêt des familles et celui de l'État. Cette liberté, nous l'espérons, étendra encore l'instruction, perfectionnera les méthodes et augmentera l'activité des études.

ALBERT AUBERT.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ENSEIGNEMENT CLASSIQUE.

OBJET DE L'ENSEIGNEMENT CLASSIQUE.

Le système actuel de l'enseignement est fondé sur une longue expérience; c'est encore celui de Port-Royal et de l'ancienne Université de Paris; mais, par suite de progrès continuels, il est devenu conforme aux besoins du jour, et il se prête à toutes les innovations utiles que comporte l'état présent de la société. L'étude des langues anciennes domine toujours dans notre enseignement national; seulement, à côté de cette étude, propre plus que toute autre à exercer et à mûrir l'esprit, on a fortifié l'enseignement historique, et maintenu pour les mathématiques des cours diversement gradués, les uns préparatoires, les autres développés et complets. L'enseignement des langues vivantes a pris en même temps une forme plus régulière, qui s'unit aux études classiques au lieu d'en distraire. « De ce mélange des plus saines traditions et de l'expérience nouvelle, dit M. Villemain, résulte le cours d'études qui semble le mieux fait pour donner une préparation générale à toutes les professions savantes, et pour former l'esprit et le cœur de l'homme. C'est en ce sens que l'étude des lettres, sous leur forme la plus pure et la plus sévère, occupe tant de place dans les derniers programmes de l'Université, quoique cependant les colléges soient en même temps organisés de manière à offrir tous les modes d'enseignement spécial et d'enseignement abrégé, qui peuvent le mieux initier à divers services publics où l'instruction complète n'est pas nécessaire. »

Il eût été impossible, comme on pense, de réunir en un seul *traité* des matières aussi diverses et aussi étendues : l'histoire et la géographie anciennes et modernes, les sciences mathématiques, physiques et naturelles, l'enseignement religieux, la grammaire, la philologie, et l'histoire particulière de la littérature française devaient être et sont, dans ce recueil, l'objet d'études spéciales. L'enseignement classique, si complexe et si varié, se réduit donc pour nous à l'étude des langues, à l'examen des principaux ouvrages adoptés dans les classes, aux notions générales de rhétorique et de philosophie. Ce seront là les matières de notre travail.

ÉTUDE DES LANGUES ANCIENNES.

« L'intelligence des langues, dit Rollin, sert comme d'introduction à toutes les sciences. Par elle nous parvenons presque sans peine à la connaissance d'une infinité de belles choses qui ont coûté de longs travaux à ceux qui les ont inventées. Par elle tous les siècles et tous les pays nous sont ouverts : elle nous rend en quelque sorte contemporains de tous les âges et citoyens de tous les royaumes, et elle nous met en état de nous entretenir encore aujourd'hui avec tout ce que l'antiquité a produit de plus savants hommes, qui semblent avoir vécu et travaillé pour nous. Nous trouvons en eux comme autant de maîtres qu'il nous est permis de consulter en tous temps, comme autant d'amis qui sont de toutes les heures, et qui peuvent être de toutes nos parties, dont la conversation toujours utile et toujours agréable nous enrichit l'esprit de mille connaissances curieuses, et nous apprend à profiter également des vertus et des vices du genre humain. Sans le secours des langues, tous ces oracles sont muets pour nous, tous ces trésors nous sont fermés; et, faute d'avoir la clef qui seule peut nous en ouvrir l'entrée, nous demeurons pauvres au milieu de tant de richesses, et ignorants au milieu de toutes les sciences. » Ces excellentes paroles sont la meilleure réponse à opposer aux ennemis de l'enseignement classique, à ceux qui déprécient l'étude des langues anciennes et considèrent comme perdues les années que la jeunesse y emploie. S'est-on assez pénétré de l'importance de cette étude, lorsqu'on parle de la restreindre ou de la supprimer? se rend-on bien compte de tout ce qui s'y trouve? « Ce ne serait pas la peine, disait encore Rollin, de rester dix ans au collége pour apprendre deux langues. » Mais, selon l'heureuse expression de Quintilien, l'étude des langues tient plus qu'elle ne promet, *plus habet in recessu quàm in fronte promittit*. On ne considère pas que les littératures anciennes sont véritablement comme la source de toutes les connaissances humaines. Ce sont elles qui donnent au jeune homme ces notions d'antiquité, d'histoire et de géographie, notions accessoires alors, mais qui se gravent bien plus profondément dans l'esprit, parce qu'elles tiennent à l'ensemble d'une étude attachante : ce sont elles aussi qui nous font pénétrer les beautés des modèles anciens et puiser aux sources les plus pures et les plus saines de la pensée et du sentiment. Ecartez même ces avantages si précieux : envisagez seulement ce que demande et ce que donne l'étude d'une langue, surtout l'étude de ces langues si admirables de l'antiquité : — la mémoire pour retenir les mots qui en sont les éléments et les matériaux, — la sagacité pour saisir promptement les rapports de ces mots, — le raisonnement pour les combiner suivant l'ordre du langage, qui est lui-même la marque certaine de l'intelli-

gence humaine, — et vous vous convaincrez qu'il n'est point d'étude plus naturelle à l'esprit, qu'il n'en est point de plus propre à développer en nous cette faculté par excellence, ce bon sens ou cette raison universelle, qui prépare à toutes les autres études et même à l'étude des sciences exactes dont les procédés ne sont qu'une application particulière de cette raison universelle.

Si ces réflexions ne manquent pas de vérité, il ne faut plus s'étonner du temps qu'exige l'accomplissement des études classiques principalement consacrées aux langues anciennes. N'oublions pas que notre propre langue, grecque et latine d'origine, ne peut être possédée véritablement sans une connaissance sérieuse des deux idiomes d'où elle découle; est-ce donc trop de quelques années pour apprendre une langue que les plus grands esprits ont étudiée toute leur vie sans en pouvoir vaincre les dernières difficultés? — D'ailleurs, l'enseignement classique est aujourd'hui si riche et si varié, tant de connaissances utiles et pratiques ont été jointes à cette étude des langues, l'esprit des élèves est appliqué en même temps à tant d'autres objets intellectuels, — l'histoire, les sciences exactes et naturelles, les langues vivantes, etc., — qu'en réalité il serait difficile d'abréger le temps que nous passons au collége, et que, pour donner une instruction aussi complète, les maîtres les plus expéditifs seraient bien embarrassés d'atteindre plus tôt le but.

Mais il se présente une grande objection qu'on ne cesse d'adresser aux défenseurs des langues anciennes. A quoi bon une étude si longue, demande-t-on, puisque, après dix ans de collége, la plupart de vos élèves ne savent pas même ces langues grecque et latine, qui sont le fondement de l'instruction classique? Arnauld, latiniste passionné, disait, — et c'était au beau temps des études, — que la majeure partie des écoliers sortaient des classes sans *entendre* le latin. Après lui un grammairien écrivait: « De mille personnes qui ont fait leurs études, je veux qu'il y en ait cinquante qui puissent le parler avec justesse et deux cents qui l'entendent: c'est beaucoup accorder. Si les huit cents autres ne peuvent ni le parler ni l'entendre, ce n'est point faute de thèmes et d'ennui. » La part faite des natures incapables ou rebelles, des ennuis, des dégoûts attachés à la discipline collégiale et au mode d'éducation classique, il faut aussi attribuer cette stérilité des études, chez un si grand nombre de jeunes gens, soit aux difficultés mêmes de ces langues qu'on veut leur apprendre, soit au vice des méthodes qu'on emploie à cet effet. Tous ceux qui se sont occupés de l'enseignement classique ont reconnu la nécessité d'améliorer l'étude des langues dans les colléges et proposé à l'envi des méthodes nouvelles plus ou moins ingénieuses. « Peu de préceptes et beaucoup d'usage, » disait Ramus lui-même, qui avait composé trois grammaires, une grecque, une latine et une française. Il voulait qu'on n'embarrassât pas l'esprit des enfants de la multiplicité des règles, mais qu'aussitôt après leur avoir donné les préceptes généraux de la formation des mots et des genres, ainsi que les lois principales de la syntaxe, on leur mît tout de suite entre les mains les auteurs où ils devaient puiser directement la connaissance de la langue. Peu de préceptes et beaucoup d'usage, ce fut la devise de tous les maîtres les plus éclairés qui vinrent après lui. Cependant, on ne pouvait plus, comme dans l'ancienne Université, apprendre aux élèves le latin en latin; il n'était pas possible non plus de leur donner l'éducation de Michel Montaigne, auquel son père avait appris le latin en même temps que le français, et qui parlait dès son plus jeune âge la langue de Cicéron comme sa langue maternelle. On était donc réduit, pour faire acquérir à l'écolier l'*usage* des langues anciennes, aux lectures fréquentes des auteurs et aux explications réitérées. Rollin, l'un des partisans les plus zélés de cette méthode de l'*usage*, écrivait que « les auteurs sont comme des dictionnaires vivants et des grammaires parlantes, » et qu'il faut surtout « faire éviter aux enfants de se servir des dictionnaires, parce qu'ils font perdre beaucoup de temps. » — « Pour ce qui est des commencements, ajoute-t-il, je n'hésite point à décider qu'il en faut presque absolument écarter les thèmes, qui ne sont propres qu'à tourmenter les enfants par un travail pénible et peu utile, et à leur inspirer du dégoût pour une étude qui ne leur attire ordinairement, de la part des maîtres, que des réprimandes et des châtiments. » Plus tard même, dans son dernier ouvrage sur l'éducation, Rollin sacrifiait complétement le thème et recommandait aux maîtres de donner tous leurs soins à la lecture et à l'explication des auteurs.

Le célèbre grammairien Du Marsais alla encore plus loin que lui. Il voulait qu'on enseignât les langues mortes par la seule lecture des auteurs qui y ont écrit le plus purement. D'après sa méthode, l'élève commence par apprendre les mots, les inversions, les ellipses de la langue qu'il étudie; puis, à mesure que sa mémoire se remplit, que sa raison se perfectionne, on lui fait apprendre peu à peu les déclinaisons, les conjugaisons et les premières règles de la syntaxe, et on lui en montre l'application dans les auteurs mêmes qu'il a traduits; ainsi on le prépare peu à peu, et comme par une espèce d'instinct, à recevoir les principes de la grammaire raisonnée, qui n'est proprement qu'une vraie logique, mais logique qu'on peut mettre à la portée des enfants. C'est alors qu'on lui enseigne le mécanisme de la construction, en lui faisant faire pour ainsi dire l'anatomie de toutes les phrases et en lui donnant une idée juste de toutes les parties du discours. Cette méthode eut un grand succès au dernier siècle. Jean-Jacques Rousseau l'adopta pour apprendre le latin et s'en trouva bien: il avait d'abord essayé de se plier aux règles de la grammaire, mais cette étude le rebutait. « J'entendais assez bien, dit-il, la construction pour lire un auteur facile à l'aide d'un dictionnaire. Je suivis cette route, je m'appliquai à la traduction, non par écrit, mais mentale, et je m'en tins là. A force de temps et d'exercice, je suis parvenu à lire assez couramment les auteurs latins. » Mais cette méthode, excellente peut-être pour un homme qui a la volonté d'apprendre, convient moins bien aux enfants, dont l'esprit a besoin d'être aidé et soutenu. D'ailleurs l'étude des déclinaisons et des conjugaisons n'est ni aussi longue, ni aussi fastidieuse, ni aussi contraire que l'on pourrait croire au procédé que nous suivons naturellement en apprenant nos langues maternelles. En moins d'une année les enfants de sept ou huit ans apprennent très-bien les déclinaisons et conjugaisons latines. Il faut donc ôter à la méthode Du Marsais ce qu'elle a d'excessif et n'en conserver que les avantages, c'est-à-dire simplifier les grammaires autant que possible, mais ne les point supprimer tout à fait, puis exercer de bonne heure et assidûment les élèves à l'explication des auteurs, à la traduction des langues anciennes en français. C'est là le procédé suivi dans les classes aujourd'hui; on y adopte généralement l'excellent système de la version interlinéaire imaginée par Du Marsais; les livres élémentaires mis entre les mains des commençants sont faits pour la plupart d'après ce système, le mot français sous le mot latin ou grec.

Si l'on a conservé l'usage du thème malgré la sentence de Rollin, c'est plutôt en vue du français que du latin. L'élève, en effet, se pénètre bien plus du sens d'un mot, il apprend mieux à connaître les diverses nuances des expressions lorsqu'il est obligé de faire passer une phrase d'une langue dans une autre. Le latin et le grec aident ici à l'étude de la langue française, et lui rendent le

même service dont ils sont redevables à celle-ci dans l'autre exercice qu'on appelle la version.

ÉTUDE DE LA LANGUE FRANÇAISE.

L'étude de la langue française fut très-négligée originairement dans les colléges : on considérait le français comme la langue vulgaire, profane; tous les livres étaient écrits en latin, toutes les discussions savantes avaient lieu dans cette même langue, controverses, plaidoyers, thèses, etc. ; et, comme nous disions tout à l'heure, c'était en latin qu'on apprenait le latin aux enfants. Peu à peu, cependant, le français reprit ses droits; mais la supériorité restait aux langues savantes, et les maîtres, songeant à peine à l'idiome usuel, se croyaient chargés avant tout d'enseigner le grec et le latin. Rollin, l'un des premiers, — ce n'est pas le moindre titre de cet excellent esprit — s'efforça de mettre en vigueur dans les classes l'étude de la langue française ; il recommanda aux élèves et aux maîtres de s'y appliquer particulièrement et de ne plus en faire une étude subordonnée à celle des langues mortes. Selon lui, le français devait être étudié comme le grec et le latin; on devait lire et expliquer mot par mot les bons auteurs français de la même façon qu'Homère ou Virgile; enfin, la traduction des ouvrages de l'antiquité devait servir autant à la connaissance du français qu'à celle du latin ou du grec.

Depuis Rollin, l'étude de la langue française dans les colléges a fait de grands progrès; elle est aujourd'hui la partie importante de l'enseignement classique, et les classes supérieures, dites classes d'humanité, sont surtout consacrées à notre langue et à notre littérature. Ici l'usage, si fort recommandé par les grammairiens dans l'étude des langues, l'usage ne fait point défaut comme pour le grec et le latin; l'on peut donc apprendre tout de suite aux enfants les règles, leur donner, dès le commencement, les préceptes les plus détaillés et les plus minutieux. L'on peut aussi mettre d'abord entre leurs mains les bons ouvrages, d'où ils tirent la connaissance de la langue *écrite*, si différente de la langue *parlée ;* cette pratique des grands écrivains offre à la fois pour les élèves les avantages de la science et ceux de l'usage. D'ailleurs, le grec et le latin, que l'on étudie en même temps, doivent profiter beaucoup à l'étude de la langue française; ils nous donnent les étymologies des mots français et les origines de notre idiome.

Les programmes du baccalauréat et de la licence ès lettres contiennent aujourd'hui une liste d'auteurs français, sur lesquels les candidats sont examinés comme sur les auteurs grecs et latins; on leur demande une explication littérale, grammaticale, puis une appréciation critique de tel ou tel passage de Racine, Corneille, Fénelon, etc. Les élèves doivent être préparés dans les classes à ces analyses d'auteurs français, et le meilleur modèle que nous en puissions choisir est le modèle donné par Rollin lui-même au commencement de son *Traité des études*.

PRINCIPAUX AUTEURS ADOPTÉS DANS LES CLASSES.

AUTEURS GRECS.

Homère. — L'excellence des poëmes d'Homère n'a pas besoin d'être démontrée; les anciens eux-mêmes regardaient ces deux épopées comme la production la plus rare et la plus précieuse de l'esprit humain : *Pretiosissimum humani animi opus;* et Horace les préfère, pour l'instruction, aux livres des plus habiles philosophes. Indépendamment des beautés éclatantes du style et de la poésie, on trouve dans l'étude des poëmes homériques les notions les plus curieuses sur les coutumes, la religion et l'histoire de l'ancienne Grèce.

Hésiode. — Le poëme des *Travaux* et des *Jours*, contemporain de l'*Iliade* et de l'*Odyssée*, est une suite de préceptes relatifs à l'agriculture. On en extrait pour les classes quelques morceaux remarquables de poésie morale.

Eschyle. — Eschyle avait composé quatre-vingts tragédies ; il ne nous en reste que sept dont voici les titres : *Prométhée enchaîné*, les *Sept chefs devant Thèbes*, les *Perses*, *Agamemnon*, les *Choéphores*, les *Euménides*, les *Suppliantes*. Les quatre premières de ces tragédies sont plus universellement adoptées dans les classes ; les trois autres présentent de grandes altérations de texte, qui ajoutent encore à l'extrême difficulté de la poésie d'Eschyle.

Sophocle. — Sept tragédies seulement nous sont parvenues des soixante-dix qu'il avait composées : *Ajax furieux*, *Electre*, *Œdipe roi*, *Antigone*, les *Trachiniennes*, *Philoctète*, *Œdipe à Colone*. Toutes ces pièces, justement considérées comme les chefs-d'œuvre de la scène grecque, peuvent être offertes de bonne heure à l'étude des élèves ; elles offrent en général un style simple et naturel, une suite de pensées logique et claire ; et l'intelligence des grandes beautés du poète se peut donner facilement. Exceptons pourtant la plupart des chœurs de ses tragédies, où se rencontrent de si grandes obscurités de style et d'idées que les commentateurs eux-mêmes ont beaucoup de peine à les éclaircir.

Euripide. — Il avait composé cent vingt tragédies, il ne nous en reste que dix-huit, et nous ne nommons ici que celles adoptées dans les classes : *Hécube*, *Hippolyte*, les *Phéniciennes*, *Alceste*, *Iphigénie en Aulide*. La poésie d'Euripide est entachée de fautes contre le goût, de vaines déclamations, de recherches et d'afféteries de style, contre lesquelles on doit mettre en garde les élèves; la prétention et le raffinement de la pensée donnent souvent de l'obscurité au style. Mais, d'habitude, le texte est facile à comprendre et semble même plus voisin de notre langue que n'est le style d'aucun auteur grec.

Aristophane. — Onze seulement de ses cinquante-quatre comédies nous sont parvenues. Les *Nuées*, les *Guêpes*, les *Grenouilles* et surtout le *Plutus* sont d'usage classique : l'extrême licence de ce poète, la grossièreté fréquente de son comique obligent les maîtres à beaucoup de réserve dans les extraits qu'ils font de ses comédies, si intéressantes d'ailleurs pour l'étude de l'antiquité, si riches de verve et de fantaisie comique, si brillantes même de poésie dans les chœurs et dans quelques morceaux soutenus. Le *Plutus*, appartenant à ce qu'on nomme la comédie moyenne, c'est-à-dire ayant été composé à une époque où la loi réprimait les excès des poètes comiques, offre une lecture plus modeste et plus honnête : voilà pourquoi il est adopté de préférence dans les classes, malgré son infériorité évidente auprès des principales comédies d'Aristophane.

Anacréon. — Quelques odes gracieuses, aisées à comprendre et à traduire, mais qui, probablement, ne sont point d'Anacréon.

Théocrite. — Il nous reste de lui trente idylles écrites dans le dialogue dorique. Ces petites pièces, dont quelques-unes sont les modèles du genre, peuvent êtres mises entre les mains des élèves dès les classes de grammaire ; elles offrent un sujet d'étude attrayant et sans difficulté réelle de style ni de pensée.

Parmi les prosateurs grecs, historiens, orateurs ou philosophes, voici les auteurs classiques et ceux de leurs ouvrages adoptés pour les études :

Hérodote. — Il composa, en neuf livres, une histoire des guerres médiques depuis Cyrus jusqu'à la bataille de Mycale. Cette histoire, mêlée de fables, présente presque le même intérêt que les poëmes d'Homère. Elle est trop longue pour pouvoir être lue de suite dans les classes, mais on en fait de nombreux extraits pour l'explication et

surtout pour la version. La langue d'Hérodote s'entend aisément.

Thucydide. — Son histoire de la guerre du Péloponèse passait dans l'antiquité pour le chef-d'œuvre de la prose attique. A nos yeux, elle offre une langue excessivement concise, pleine d'artifices et de difficultés : les inversions en sont telles qu'on a peine à rétablir l'ordre direct des mots et des idées ; et il faut beaucoup d'habitude du grec pour expliquer cet auteur. On en extrait d'habitude les discours ou harangues, remarquables morceaux d'éloquence politique que Démosthène citait comme des modèles oratoires.

Xénophon. — Son style a l'élégance, la clarté, la douceur de celui de Fénelon, auquel on l'a souvent comparé. Sa *Cyropédie*, ouvrage romanesque, mais d'un vif intérêt et très-simplement écrit, convient aux élèves qui ont déjà les premiers éléments de la langue grecque, et est adopté dans les classes de préférence à ses grands ouvrages historiques : l'*Histoire grecque*, la *Retraite des dix mille*, l'*Eloge d'Agésilas.*

Platon. — On a choisi dans les œuvres de cet immortel génie quelques-uns de ses livres moins spécialement consacrés à la philosophie : *Phèdre* ou l'Immortalité de l'âme, *Gorgias* ou la Rhétorique, l'*Apologie de Socrate.* L'extrême élévation de la pensée, la beauté du style, où respirent à la fois la poésie et l'éloquence, font de ces ouvrages une des études les plus attrayantes et les plus fécondes pour les élèves. La facilité du texte grec permettrait de commencer de bonne heure cette étude, mais les sujets traités par Platon sont d'un tel ordre qu'on doit attendre pour y initier les jeunes gens que leur raison soit déjà formée et leur intelligence développée.

Aristote. — L'aridité philosophique d'Aristote empêche qu'on ne l'étudie dans les classes d'humanités : ses traités présentent bien peu d'intérêt littéraire, et tout au plus peut-on faire quelques extraits de sa *politique*, de sa *poétique* et de sa *rhétorique.*

Démosthène. — Les *Philippiques*, les *Olynthiennes*, la *Harangue pour la couronne* sont les plus beaux ouvrages du grand orateur athénien : ils ont été justement préférés pour les classes. Les élèves y peuvent faire l'étude de la précision la plus parfaite du style, unie à toute l'abondance oratoire ; c'est une langue ferme, énergique, serrée comme le raisonnement, mais lucide et exacte, que pénètre aisément un esprit attentif, le plus beau modèle, enfin, du style attique.

Eschine. — Rival de Démosthène, il a quelques-unes de ses qualités. Son discours contre Ctésiphon est souvent mis entre les mains des élèves.

Isocrate. — C'était un maître d'éloquence plutôt qu'un orateur, et ses discours ne sont que des exercices de rhétorique ; mais l'art y est admirable ; la noblesse, l'harmonie du style surtout en font de véritables chefs-d'œuvre : son panégyrique d'Athènes se place à côté des plus beaux ouvrages et des plus purs de l'école athénienne.

Lucien. — Ses dialogues sont écrits élégamment, avec beaucoup de goût et de verve, ils nous donnent une peinture satirique des mœurs et des usages de l'antiquité, et l'intelligence en est si aisée qu'on peut les ranger, comme les prétendues fables d'Esope, parmi les livres élémentaires dans l'étude de la langue grecque.

Plutarque. — On néglige d'habitude dans les classes ses traités de philosophie pour ne s'attacher qu'à ses biographies, et là on se trouve vraiment embarrassé de choisir. Toutes ces notices biographiques sont d'un égal intérêt et révèlent un même talent d'historien, une même supériorité de moraliste. Le style, qui n'est pas exempt d'incorrection et d'obscurité, se distingue néanmoins par de grandes qualités, la facilité, l'abondance, le naturel ; il est d'un précieux usage pour les commencements de l'étude de la langue grecque.

AUTEURS LATINS.

Les premiers âges de la littérature latine, fertiles en poètes, nous ont pourtant laissé peu de monuments et ne fournissent rien aux études classiques. Il nous faut redescendre jusqu'à Plaute, 227 ans avant J.-C., et à Térence, son successeur dans l'art de la comédie, pour trouver des noms et des ouvrages familiers à nos classes.

Plaute. — Nous possédons de lui vingt pièces imitées en grande partie des comiques grecs, mais qui ont pour nous tout le mérite de l'originalité, parce que les modèles en sont perdus. Avec quelques corrections ou expurgations qu'exigent la modestie et le bon goût, ces comédies peuvent offrir d'excellentes lectures aux élèves ; le sel des plaisanteries ne s'est pas toujours bien conservé pour nous ; mais on sent encore dans ces pièces la verve comique, l'esprit d'observation, la justesse de raillerie, que les anciens y admiraient. Nous y trouvons aussi une peinture précieuse des mœurs romaines à cette époque. — Les comédies de Plaute les plus généralement étudiées dans les classes sont l'*Aululaire*, le *Rudens*, les *Captifs*, le *jeune Carthaginois*, l'*Amphitryon*, la *Cistellaire* et le *Soldat fanfaron.*

Térence. — Moins comique et moins vif que Plaute, mais beaucoup plus pur de style et plus savant dans le dessin des caractères, Térence nous a laissé six comédies empruntées aux comiques grecs de l'école de Ménandre, et qui toutes six sont classiques : l'*Andrienne*, l'*Eunuque*, l'*Heautontimoruménos*, les *Adelphes*, *Phormion*, *Hécyre.*

Lucrèce. — Son poème de la *Nature des choses* est une exposition en vers de la doctrine métaphysique, cosmogonique et morale d'Epicure. Toute la partie scientifique de ce poème non-seulement est absurde et philosophiquement condamnable, mais encore sans intérêt littéraire pour de jeunes esprits. En revanche, la partie purement poétique, c'est-à-dire celle réservée aux descriptions, aux récits et aux mœurs, mérite d'être placée au premier rang parmi les productions de la muse latine.

Virgile. — L'*Enéide*, rivale de l'*Iliade*, offre le point de perfection de la poésie latine et l'objet le plus important des études depuis les basses classes jusqu'aux plus élevées. Les six premiers livres, auxquels seuls le poète avait eu le temps de mettre la dernière main, sont choisis de préférence aux six suivants, inachevés et défectueux par plus d'un côté. — A côté de l'*Enéide* se placent les *Géorgiques*, sauf les parties trop didactiques du poème, et les *Bucoliques*, où le génie de Virgile brille avec autant d'éclat que dans sa grande épopée.

Ovide. — C'est le plus fécond et le plus facile des poètes latins ; son style, bien inférieur à celui de Virgile, conserve la pureté et l'élégance qui caractérisent tous les écrivains du siècle d'Auguste, et offre aux jeunes élèves l'avantage d'être excessivement aisé à entendre et à traduire. De tous ses ouvrages les *Métamorphoses* sont seules classiques. Ses autres livres peuvent fournir d'excellents extraits.

Horace. — Comme Virgile, il a le privilége d'être tout entier classique. Odes, satires, épîtres, on n'a rien voulu distraire de ce trésor de goût, d'esprit et de style, et le petit livre de l'ami de Mécène est le plus assidûment feuilleté par la main des jeunes gens.

Lucain. — Sa *Pharsale* atteste déjà la décadence des lettres latines ; enflée et prosaïque, cette épopée ne supporte pas une lecture suivie, mais il y a des morceaux admirables, de belles descriptions, d'éloquents discours écrits en un style mâle et concis. La *Pharsale* adoptée dans la classe n'est qu'une suite d'extraits.

Juvénal et *Perse.* — Leurs satires, supérieures à divers titres, ne peuvent être mises entre les mains des

lères, à cause de l'extrême licence des peintures et de la hardiesse effrénée des moqueries. On en extrait, de celles de Juvénal surtout, les morceaux les plus brillants et les plus sérieux pour exercer les jeunes gens à la traduction. Ces satires présentent de grandes difficultés de sens. Perse, en particulier, est souvent inintelligible.

Sénèque le tragique. — Nous avons dix tragédies de lui imitées des Grecs, et qui semblent des exercices d'école plutôt que de véritables pièces. Le goût en est faux et le style tourmenté. *Médée, Hippolyte, Hercule au mont Œta* se distinguent parmi ces tragédies : on en étudie quelques fragments dans les classes.

Catulle, Tibulle, Properce. — Le caractère de leurs poésies, consacrées à l'amour, ne permet pas que ces charmants ouvrages, modèles de grâce et de style, soient adoptés pour nos études : on se contente d'en faire des extraits, en choisissant de préférence les descriptions, où ces poètes excellent.

Phèdre. — Il appartient par la perfection de son style au siècle d'Auguste : ses fables sont le premier livre latin que l'on mette entre les mains des enfants, de même que les fables d'Esope pour l'étude du grec.

Parmi les prosateurs :

Cicéron. — Nous n'avons besoin que de nommer le plus grand écrivain de l'ancienne Rome : on sait que, sans une pratique assidue de ses écrits, il n'est point de science véritable de la langue latine. Il a fallu faire un choix pour les classes entre tant d'ouvrages de philosophie et d'éloquence également admirables ; généralement on a choisi les *Catilinaires*, les *Philippiques*, les discours contre Verrès, contre Q. Cecilius, les plaidoyers pour Roscius, pour Marcellus, pour Milon et pour Ligarius, ses traités des devoirs, de l'amitié et de la vieillesse, ses ouvrages didactiques sur l'art oratoire.

Tite-Live. — Sa grande histoire romaine comprenait cent quarante livres ; il ne nous en reste que trente-sept, dont quelques-uns même ne sont pas entiers. C'est une des pertes les plus regrettables que les lettres aient jamais faites. L'intérêt du récit, l'éloquence des discours qui y sont mêlés, la pureté et l'éclat du style font de cette histoire un des plus beaux monuments de l'antiquité romaine, et dont les moindres parties doivent fournir une sérieuse étude.

Jules César. — Ses *Commentaires* sont un modèle de la narration historique ; le style en est pur et d'une grande clarté ; ils peuvent être expliqués et traduits dès les premières années de latin.

Salluste. — L'*Histoire de la conjuration de Catilina* et celle *de la guerre contre Jugurtha* sont mises au premier rang parmi les compositions historiques. La concision et l'énergie du style, où l'on retrouve comme une imitation de Thucydide, rendent cet auteur plus difficile à comprendre et surtout à traduire que ne le sont Tite-Live et Jules César.

Sénèque le philosophe. — Déclamateur et rhéteur de profession, il ne nous a guère laissé que des amplifications ; mais, à part les défauts de ce genre de composition, ses écrits présentent d'excellentes parties philosophiques et oratoires. On peut extraire utilement pour la traduction des morceaux de ses différents traités et de sa correspondance.

Quintilien. — Ses *Institutions oratoires* passent pour un des meilleurs livres de rhétorique et de critique littéraire que nous ait laissés l'antiquité latine. Quintilien se rattache par la pureté du goût et celle du style aux écrivains du siècle d'Auguste.

Pline le jeune. — On étudie quelquefois dans les classes son *Panégyrique de Trajan*, composition froide, mais habilement écrite ; l'on extrait aussi des morceaux de sa correspondance.

Tacite. — Excepté quelques peintures trop vives de la corruption romaine, il ne faut rien retrancher pour l'enseignement classique des admirables écrits de Tacite. Les *Mœurs des Germains*, la *Vie d'Agricola*, les *Annales* et les *Histoires* offrent à chaque page des modèles de narration, de goût et de style. Jamais l'histoire n'a eu plus d'autorité ni d'élévation. La langue de Tacite n'est plus celle de Cicéron, mais le génie des lettres latines y respire tout entier et y brille avec autant d'éclat que dans les œuvres du grand siècle.

Quinte-Curce. — L'*Histoire d'Alexandre-le-Grand* mérite peu de confiance comme ouvrage historique ; néanmoins elle a un véritable intérêt et des qualités de style très-remarquables. Ecrite simplement, naturellement, avec élégance et facilité, cette histoire est un livre précieux entre les mains des plus jeunes élèves.

Justin. — Ce que nous venons de dire du livre de Quinte-Curce s'applique aussi à l'histoire de Justin, qui n'est, comme on sait, qu'un abrégé de l'Histoire universelle de Trogue-Pompée. Mais le style, encore pur et élégant, est inférieur à celui de Quinte-Curce.

Cornelius Nepos. — Nous aurions dû placer cet historien parmi les écrivains du siècle d'Auguste, dont il est le contemporain, et si nous le mettons à la fin de notre liste, c'est que son livre *De viris illustribus* est le livre tout à fait élémentaire dans l'étude de la langue latine. Cornelius Nepos peut offrir, d'ailleurs, aux élèves plus avancés un très-bon modèle de latinité ; sa langue est celle de Cicéron et de Tite-Live.

AUTEURS FRANÇAIS.

Les maîtres ont plus de choix parmi les auteurs français que parmi les latins et les grecs ; notre littérature compte à toutes les époques beaucoup d'auteurs éminents, et l'enseignement y trouve une grande abondance de modèles dans tous les genres. A partir du moment où notre langue arrive à sa perfection, c'est-à-dire du dix-septième siècle, la poésie et la prose présentent une véritable suite de chefs-d'œuvre, entre lesquels tout l'embarras est de fixer sa préférence. Un certain nombre d'ouvrages pourtant sont adoptés particulièrement dans les classes ; mais les maîtres ne sont pas astreints à ce choix, sans doute trop limité, et peuvent faire des excursions dans les domaines de notre littérature classique. — Voici la liste des ouvrages qu'on peut appeler usuels ; nous nous contentons de les nommer, parce qu'ils sont entre les mains de tout le monde, et trop connus pour que nous ayons besoin de les apprécier :

Parmi les poètes :

Boileau. — *Satires, épîtres, Art poétique.*

La Fontaine. — *Fables.*

Corneille, Racine, Molière. — Sous le nom de *théâtre classique*, on a réuni dans un même volume *Polyeucte, Cinna, Horace, Athalie, Esther, Britannicus, le Tartufe, le Misanthrope.* — On a joint à ces pièces la *Mérope* de Voltaire.

Jean-Baptiste Rousseau. — *Odes, psaumes* et *cantates.*

Louis Racine. — Le poème de *la Religion.*

Voltaire. — *La Henriade.*

Delille. — Traduction des *Géorgiques.*

Parmi les prosateurs :

Descartes. — *Discours de la Méthode.*

Pascal. — *Les Pensées.*

Bossuet. — *Oraisons funèbres, Discours sur l'histoire universelle.*

Fénelon. — *Télémaque, Lettre à l'Académie française, Dialogues sur l'éloquence.*

Fléchier. — *Oraisons funèbres.*

Massillon. — Le *Petit Carême.*

Madame de Sévigné. — Choix de *lettres.*

Labruyère. — *Les Caractères.*

Montesquieu. — *Grandeur et décadence des Romains*, *Dialogues de Sylla et d'Eucrate.*
Buffon. — Morceaux choisis, *Discours à l'Académie.*
Voltaire. — *Histoire de Charles XII.*
Thomas. — *Eloge de Marc-Aurèle.*
Vertot. — *Révolutions romaines.*
Rollin. — *Traité des études.*
La Harpe. — *Cours de littérature* (abrégé).
Barthélemy. — *Voyage du jeune Anacharsis.*

Outre ces ouvrages, sont mis encore entre les mains des élèves plusieurs recueils appelés leçons ou cours de littérature, composés de morceaux choisis. A côté des écrivains que nous venons de citer, les élèves y trouvent les autres noms qui ont marqué dans notre histoire littéraire; quelques extraits de nos vieux poètes : Ronsard, Marot, Desportes, Bertaut, des morceaux satiriques de Mathurin Régnier, des odes de Malherbe, des tirades de Rotrou, des scènes de Regnard, de Destouches, de Piron, de Gresset, des idylles de Racan et de Segrais, des poésies lyriques de Lefranc de Pompignan, de Lamotte-Houdard, de Lebrun, des poésies légères de Chaulieu, Lafare, Gresset et Voltaire, les deux satires de Gilbert, quelques élégies de Millevoye, etc. — Pour la prose, le choix n'est pas moins varié : Balzac, Bourdaloue, Nicole, Mascaron, Malebranche, Saurin le prédicateur, d'Alembert, Diderot, Jean-Jacques Rousseau, Beaumarchais, Bernardin de Saint-Pierre, Marmontel, Fontenelle et bien d'autres que nous oublions fournissent leur part à ces recueils de morceaux choisis.

NOTIONS GÉNÉRALES DE RHÉTORIQUE.

La rhétorique est l'art de bien dire; cet art avait une importance extrême dans l'antiquité, où tout le monde, en quelque sorte, était orateur. Chez nous, la parole ne joue pas un si grand rôle, et l'on cherche beaucoup plus à *persuader*, puisque tel est le but de l'éloquence, par les livres que par les discours. Il serait donc au moins oiseux de nous arrêter aux minuties infinies des rhétoriques anciennes, ou de nous embarrasser de cette multitude de préceptes destinés à former l'orateur. Les études classiques ne sont point une institution oratoire; les quelques discours que l'on fait composer aux élèves dans les classes supérieures doivent être considérés comme des exercices littéraires plutôt que comme des essais d'éloquence. — Mais il y a toute une partie dans cette science, appelée rhétorique, qui nous importe et nous intéresse beaucoup : c'est celle qui a trait au style. L'art de *bien dire* chez les anciens comprenait aussi l'art de *bien écrire*, les règles étaient les mêmes pour l'un et pour l'autre. Et tous ces préceptes que les rhéteurs anciens ont donnés sur la construction des phrases, des périodes, sur l'arrangement et le choix des mots, sur les figures du langage, tous ces préceptes, dis-je, qu'ils ont donnés en vue de l'orateur, peuvent aujourd'hui s'appliquer justement à l'écrivain; les règles faites pour la parole deviennent celles de la plume; l'institution oratoire se trouve être désormais l'institution littéraire. — Voilà pourquoi nous essaierons de résumer ici les principales notions de rhétorique et quel est notre but en retraçant les règles importantes du *discours*.

La rhétorique se divise en trois parties : *invention*, *disposition*, *élocution*. En d'autres termes, quelque sujet que traite l'orateur, il a nécessairement trois fonctions à remplir : la première, de trouver les choses qu'il doit dire; la seconde, de les mettre dans un ordre convenable; la troisième, de les bien exprimer. *Quid dicat*, *et quo loco*, *et quo modo* (Cicéron). L'invention et la disposition, dans les ouvrages de rhétorique, regardent presque uniquement l'art oratoire; nous nous y arrêterons peu et donnerons plus de place à l'élocution, qui intéresse autant l'écrivain que l'orateur. Il y a encore une quatrième partie qu'on ajoute aux trois premières, c'est l'*action* : elle comprend la prononciation, le geste et la mémoire. Nous laisserons de côté cette science de détails toute particulière à l'art oratoire.

DE L'INVENTION.

L'invention, considérée d'une manière un peu moins étroite que ne l'ont fait les anciens rhéteurs, consiste à se former une idée générale du sujet que l'on traite. En rhétorique, c'est la partie qui apprend à trouver les moyens nécessaires pour persuader. Il y a trois moyens de persuader : instruire, plaire et toucher. On instruit en *prouvant* la vérité de la chose; on plaît en rendant sa personne et ses *mœurs* aimables; on touche en inspirant à ses auditeurs les sentiments et les *passions* convenables.

L'invention doit donc avoir trois parties : les arguments ou preuves, les mœurs et les passions.

§ 1. *Des preuves.*

Par preuves on entend les raisons dont l'orateur appuie la vérité qu'il veut rendre sensible. La preuve est toujours la partie essentielle et indispensable d'un discours, puisqu'il importe avant tout, pour persuader, de donner à ce qu'on affirme ou d'ôter à ce qu'on nie le caractère de vérité, de certitude ou de vraisemblance. Les preuves sont donc le discours même, elles en forment la substance : les expressions, les figures et toutes les autres ressources de l'art oratoire viennent au secours des preuves et ne sont employées que pour les faire valoir.

On compte huit principaux arguments : le syllogisme, l'enthymème, l'épichérème, le sorite, le dilemme, l'exemple, l'induction, l'argument personnel. Excepté ce dernier, qui consiste simplement à emprunter à son adversaire ses propres armes pour le combattre, tous les autres arguments sont du ressort de la logique; c'est à la logique que la rhétorique les emprunte, et nous en parlerons, en temps et lieu, lorsque nous exposerons les principes de la philosophie.

§ 2. *Des mœurs.*

L'orateur a des devoirs à remplir envers lui-même; il en a à remplir envers ses auditeurs, — comme l'écrivain envers ses lecteurs. Il faut, s'il veut persuader, qu'il donne de lui-même une opinion avantageuse et capable de lui gagner l'estime et la confiance; il faut aussi qu'il traite ses auditeurs avec bienséance, qu'il évite tout ce qui pourrait les choquer ou leur déplaire. Les mœurs réelles constituent le caractère propre et personnel de l'orateur; les *mœurs oratoires* sont ces mêmes qualités du caractère privé, paraissant dans le discours et se peignant en quelque sorte dans les paroles de l'orateur. Probité, modestie, bienveillance et prudence, telles sont les qualités premières qui forment les mœurs et bienséances oratoires; — on peut dire que ces mêmes *mœurs* sont tout aussi nécessaires à l'écrivain, et que sans elles il n'y a pas plus de bons livres qu'il n'y a de bons discours.

§ 3. *Des passions.*

Platon dit qu'un discours n'est éloquent qu'autant qu'il agit sur l'âme de l'auditeur. Tout discours qui vous laissera froid, quelque beau qu'il soit, ne sera point éloquent.

> Que dans tous vos discours la passion émue
> Aille chercher le cœur, l'échauffe et le remue.

Les rhéteurs, comme les philosophes, nomment passions ces mouvements vifs et irrésistibles qui nous emportent vers un objet ou qui nous en détournent. On définit les passions, considérées relativement à l'éloquence, des sentiments de l'âme, accompagnés de douleur et de plaisir, et qui apportent un tel change-

ment dans l'esprit que, sur les mêmes objets, son jugement n'est plus le même. L'orateur ne peut produire de grands effets et maîtriser son auditoire qu'en excitant les passions. Les passions sont donc l'âme de l'éloquence.

La première de toutes les qualités nécessaires à l'orateur pour exciter les passions, c'est la sensibilité : comment émouvoir les autres, si l'on n'est ému soi-même ? Boileau a dit après Horace :

> Pour me tirer des pleurs, il faut que vous pleuriez.

L'imagination et la connaissance du cœur humain ne sont pas moins nécessaires à l'orateur qui veut émouvoir ses auditeurs. Cette dernière qualité lui est d'autant plus utile que c'est elle qui lui apprend à régler l'emploi du pathétique, à se livrer quand il le faut aux mouvements oratoires, à accroître ou à réprimer sa propre émotion, selon que les circonstances et les dispositions de l'auditoire se trouvent plus ou moins propices.

DE LA DISPOSITION.

La disposition est la partie de la rhétorique qui apprend à mettre dans un ordre convenable les moyens de persuader fournis par l'invention. Son importance est donc très-grande, puisque sans elle l'invention n'a aucun prix ni aucun effet.

Les rhéteurs comptent six parties du discours oratoire, non qu'elles y entrent toutes, ni toujours essentiellement, mais parce qu'elles y peuvent entrer; savoir : l'exorde, la proposition (où la division se trouve comprise), la narration, la preuve ou confirmation, la réfutation, la péroraison.

1° *Exorde.* — L'exorde est la première partie du discours, qui prépare l'auditeur à entendre la suite du discours. L'objet de l'orateur est de s'y concilier la bienveillance et l'attention de ceux qui l'écoutent. Il méritera la bienveillance par un air de modestie et de probité, qui doit régner dans tout son discours, mais surtout dans l'exorde : il commandera l'attention, s'il sait présenter son discours sous un point de vue intéressant et lui donner de l'importance.

Il y a plusieurs sortes d'exordes : l'exorde *tempéré*, où l'orateur entre simplement et modestement en matière; l'exorde par *insinuation*, où l'orateur emploie les *précautions oratoires* pour prévenir en sa faveur ceux qui l'écoutent; l'exorde *ex abrupto*, où l'orateur entre tout à coup en matière, violemment et sans préparation; l'exorde *solennel*, qui est une sorte de prélude pompeux, convenable surtout dans les discours d'apparat. — Quelle que soit d'ailleurs la nature de l'exorde, il faut toujours qu'il naisse du sujet même et, en général, qu'il ait le mérite de la concision.

2° *Proposition. Division.* — La proposition est le sommaire clair et précis du sujet. Il y a des propositions simples et des propositions complexes : la proposition simple n'a qu'un seul objet; la proposition complexe a plusieurs parties, comme lorsqu'on expose les différents chefs d'une action qu'on intente. — La proposition doit être claire, précise et faite en peu de mots.

Toutes les fois que la proposition est complexe, ou qu'étant simple, elle doit être prouvée d'abord par tel moyen, ensuite par tel autre, il y a *division*. La division est donc le partage du discours en divers points, qui seront successivement traités. Les principales règles de la division sont qu'elle soit entière, précise et naturelle.

3° *Narration.* — La narration dans le discours est l'exposé du fait, assorti à l'utilité de la cause. On l'appelle simplement *fait* dans les plaidoyers et les mémoires. L'orateur ne narre pas comme l'historien, avec la seule préoccupation de la vérité du fait; il faut aussi qu'il présente ce fait sous des couleurs favorables, qu'il insiste sur les circonstances qui lui sont avantageuses et adoucisse celles qui seraient odieuses ou choquantes. Le grand art de la narration consiste donc à présenter le germe de tous les moyens qui seront employés dans la suite du discours et dont la *confirmation* n'est que le développement. — La narration doit avoir d'abord les qualités essentielles à toutes les parties du discours, c'est-à-dire la clarté et la précision. Mais il y a deux autres qualités qui lui appartiennent plus spécialement, ce sont la vraisemblance et l'intérêt; l'orateur doit faire en sorte qu'on ajoute foi à son récit et qu'on l'écoute avec plaisir.

4° *Confirmation.* — La confirmation est la partie du discours, où l'orateur prouve la vérité qu'il a annoncée dans la proposition et dont il a fait comme le partage dans la division. C'est la partie essentielle du discours, elle en est le fond et la substance. Toute l'adresse et la force de l'art oratoire y sont renfermées. Dès qu'on a étudié son sujet, il est nécessaire de faire un choix entre les différents matériaux que présente la cause; la multiplicité des preuves est plus embarrassante qu'avantageuse, et l'on doit en écarter beaucoup pour ne s'attacher qu'aux plus sérieuses et aux plus solides. Après avoir arrêté son choix, il ne s'agira plus que de songer à l'ordre dans lequel on présentera ses preuves. Cicéron conseille à l'orateur de ne pas placer d'abord les preuves les plus faibles, pour arriver successivement jusqu'aux plus fortes, de manière que le discours aille toujours en croissant : il vaut mieux débuter par un moyen puissant, et réserver pour la fin ceux qui paraissent tout à fait décisifs. Les moyens secondaires pourront se placer au milieu et passer dans le nombre. Mais, ce n'est pas assez d'avoir choisi et disposé des preuves, il faut connaître aussi la manière de les traiter. Insistez sur les preuves fortes et convaincantes, passez rapidement sur les faibles ou réunissez-les pour qu'elles suppléent à la force par la quantité. Le développement des preuves fortes et solides se nomme *amplification oratoire*. — Enfin, il faut lier ensemble les preuves, de manière à ce qu'elles forment un corps. Ces liens s'appellent *transitions* et doivent être naturellement empruntés au sujet.

5° *Réfutation.* — La réfutation consiste à détruire les moyens contraires aux nôtres; elle demande beaucoup d'habileté et d'adresse. On réfute soit en démontrant la fausseté des principes sur lesquels s'est appuyé l'adversaire, soit en prouvant qu'il a tiré des conséquences fausses de principes vrais, soit en affaiblissant par la division des preuves qui, réunies, pouvaient avoir quelque force, soit en relevant les contradictions, etc., etc. —

6° *Péroraison.* — La péroraison, qui est la dernière partie du discours, a deux objets : elle doit achever de convaincre en résumant les principales preuves, et de persuader en excitant dans l'âme les émotions propres au sujet que l'orateur a traité. — La récapitulation est la partie de la péroraison où se trouvent résumées les preuves; l'autre partie, qui se rapporte aux mœurs et aux passions, s'appelait chez les Romains *commiseratio*, *indignatio;* c'est une conclusion passionnée, pathétique, touchante, qui doit achever l'œuvre oratoire, et enlever les cœurs après avoir déjà gagné les esprits.

DE L'ÉLOCUTION.

L'élocution est la partie de la rhétorique qui apprend à exprimer les pensées par la parole.

Elle traite du style et de ses différentes qualités; toutes ses règles s'appliquent donc à l'écrivain comme à l'orateur. Nul ne peut nier la puissance du style et la valeur qu'il ajoute soit aux discours, soit aux ouvrages. « Presque toutes les choses qu'on dit, écrivait Voltaire, frappent moins que la manière dont on les dit; car les hommes ont à peu près les mêmes idées de ce qui est à la portée de tout le monde. L'expression, le style fait toute la différence.... Le style rend singulières les choses

les plus communes, fortifie les plus faibles, donne de la grandeur aux plus simples. Sans le style, il est impossible qu'il y ait un seul bon ouvrage en aucun genre. »

Nous distinguerons dans le style les qualités *générales* et les qualités *particulières*. Les qualités générales du style sont celles qui constituent son essence et qui sont invariables; les qualités particulières varient selon la différence des sujets.

Qualités générales du style.

Les qualités générales du style sont la pureté, la clarté, la précision, le naturel, la convenance, l'harmonie; dans tous les genres, naïf, familier, sublime, ces qualités distinguent les bons écrivains :

1° La *pureté* du style consiste à s'exprimer correctement, c'est-à-dire d'une manière conforme à la règle ou du moins à l'usage. Boileau a dit :

Surtout qu'en vos écrits la langue révérée
Dans vos plus grands excès vous soit toujours sacrée....
....Sans la langue, en un mot, l'auteur le plus divin
Est toujours, quoi qu'il fasse, un méchant écrivain.

Pour écrire et parler purement, il faut avoir la connaissance des règles et y joindre la lecture et l'usage. C'est en méditant les bons auteurs que l'on parvient surtout à donner à son style ce mérite essentiel de la correction et de la pureté.

2° La *clarté* est une qualité du style qui fait qu'on saisit sur-le-champ et sans effort la pensée exprimée par la parole. « Le discours, dit Quintilien, doit être clair pour ceux même qui écoutent avec négligence, et l'esprit de l'auditeur doit en être frappé comme les yeux le sont de la lumière du soleil, sans qu'on le regarde. » La clarté est donc la qualité fondamentale du style. Elle dépend beaucoup de la pureté du style; car il est difficile qu'un discours soit obscur quand il a le mérite de la correction et de la propriété des termes. D'autres causes néanmoins contribuent à la clarté : c'est l'ordre naturel des idées, la juste mesure des phrases et la simplicité des tours.

3° La *précision :* l'origine de ce mot en indique le sens; il vient de *præcidere*, qui signifie couper, retrancher. En effet, la précision coupe, retranche, élague tout ce qui est inutile ou superflu, sans affecter pourtant une brièveté excessive. Quintilien l'exprime en deux mots : *nihil neque desit, neque superfluat ;* ce qui peut se traduire en français : ni trop, ni trop peu.

4° Le *naturel* du style consiste à rendre une idée, une image, un sentiment, sans recherche et sans effort. « Le meilleur livre, a dit un grand écrivain, est celui que tout le monde croit pouvoir faire. » C'est qu'en le lisant on n'est jamais arrêté ni choqué : les sentiments, les pensées, les images ont une telle conformité avec le sujet et une telle propriété, que nous sommes portés à croire que nous n'aurions pas pu ne pas la rencontrer nous-mêmes.

5° La *convenance :* c'est le *quid decet* des Latins; la convenance consiste surtout à éviter les images populaires et les termes bas :

Quoi que vous écriviez, évitez la bassesse.

Il est un art de dire noblement les petites choses : les orateurs et les poëtes sont quelquefois obligés de parler d'objets petits et minces; il faut alors que la décence couvre et orne la petitesse de la matière. La convenance ne s'applique pas seulement à la noblesse du style; c'est elle qui nous apprend à toujours approprier au sujet notre élocution, et, si l'on n'a pas ce sentiment du rapport de l'idée avec l'expression, on parle et on écrit *faux*, comme les chanteurs inhabiles chantent faux.

5° L'*harmonie* du style résulte de l'arrangement, de la distribution, de la proportion des mots, des phrases ou des périodes, et des membres qui les composent. De cette proportion, de cette distribution, de cet arrangement se forme le *nombre oratoire*, qui n'est lui-même autre chose que l'harmonie. — On peut distinguer l'harmonie des mots, celle des périodes, et l'harmonie dite imitative.

Pour la première, Boileau nous a donné à la fois le précepte et l'exemple dans ces vers de l'*Art poétique :*

Il est un heureux choix de mots harmonieux;
Fuyez des mauvais sons le concours odieux.
Le vers le mieux rempli, la plus noble pensée
Ne peut plaire à l'esprit, quand l'oreille est blessée.

L'orateur et l'écrivain doivent donc choisir les mots doux et sonores, les termes dont la liaison est harmonieuse et facile; mais, ici comme partout ailleurs, il se gardera de l'affectation et n'ira pas tomber dans ce que Montaigne appelle les superstitions du langage.

L'harmonie des périodes est aussi importante que celle des mots. On peut définir la période une juste étendue de discours dont les membres liés entre eux ont un rapport raisonnable et procurent un repos suffisant à l'oreille, à l'esprit et à la respiration, et dont le tout a un sens complet et un terme bien sensible. Il y a des périodes à deux, à trois, à quatre, à cinq membres, etc. L'harmonie de la période consiste à ne pas laisser trop d'inégalité entre les membres, et surtout à ne pas faire les derniers trop courts par rapport aux premiers, à éviter également les phrases trop longues et les phrases trop courtes, à savoir soutenir la fin de ses périodes par des mots pleins et sonores qui donnent une satisfaction à l'oreille.

L'harmonie imitative consiste dans le rapport des sons avec les objets qu'ils expriment. Tout le monde connaît ce vers de Racine :

Pour qui sont ces serpents qui sifflent sur vos têtes?

Et ceux-ci de Boileau :

N'attendait pas qu'un bœuf, pressé de l'aiguillon,
Traçât à pas tardifs un pénible sillon.

Qualités particulières du style.

Les qualités particulières du style changent suivant la nature des idées qu'on exprime ou des objets qu'on veut peindre. L'élocution ne peut pas être la même dans des sujets agréables et dans les sujets pathétiques. Il a donc fallu établir une distinction entre les différentes sortes de style pour régler les qualités particulières qui conviennent à chacune d'elles. La distinction établie par les anciens est celle-ci : le style simple, le style tempéré et le style sublime.

Style simple. — Le style simple est le plus voisin de la langue usuelle : sa marche, dit Cicéron, doit être libre, quoique régulière; il fuit la contrainte, mais il évite aussi les écarts et la licence. Qu'on ne croie pas d'ailleurs que ces tours si rapides et si simples dispensent de toute application. Il est un art de paraître sans art, et cet art n'est pas le moins difficile. La concision, le naturel, la pureté, telles sont les qualités du style simple, qui convient surtout au genre historique, au genre épistolaire, et généralement aux écrits et aux discours de la pratique ordinaire. L'écueil de ce style est la sécheresse et la banalité.

Style tempéré. — Le style tempéré sert de nuance, pour ainsi dire, entre le simple et le sublime : plus orné que celui-là, il a moins d'éclat et vise moins haut que celui-ci; ses qualités particulières sont l'élégance, la facilité, la finesse, la grâce des images, la délicatesse des expressions. Il convient aux sujets agréables et légers.

Style sublime. — Il ne faut pas prendre ce mot de sublime dans le sens le plus élevé; il n'y a point de style sublime, mais seulement des traits de style sublime. A peine pourrait-on citer quelques écrivains dont on pût

dire justement qu'ils ont écrit en style sublime. Il faut donc entendre par style sublime le style le plus élevé, le plus orné, le plus pompeux, celui qui convient aux grands sujets et aux nobles matières : la tragédie, l'ode, l'épopée, l'éloquence de la chaire semblent surtout propres à la sublimité du style.

Après avoir défini chaque espèce de style et montré quelles qualités particulières lui convenaient, il nous reste à parler des principales richesses du langage, ou pour mieux dire des mouvements habituels, des tours ordinaires du style, en un mot des *figures*.

FIGURES.

« Le style est *figuré*, dit Voltaire, par les images, par les expressions pittoresques qui figurent les choses dont on parle, et qui les défigurent quand les images ne sont pas justes. » Les figures sont des tours, des mouvements de style qui, par la manière dont ils rendent la pensée, y ajoutent de la force ou de la grâce. Elles sont proprement l'expression du sentiment dans le discours comme les attitudes dans la sculpture et la peinture : *Quasi gestus orationis*, dit Cicéron.

Il y a des figures qui changent la signification des mots, et on les nomme *tropes*, d'un verbe grec (τρέπω, τρέπειν) qui signifie tourner, changer. C'est ainsi qu'on dit cent voiles pour cent vaisseaux, et qu'on appelle lion un homme courageux. D'autres figures laissent aux mots leur véritable signification ; et elles conservent le nom générique de *figures*. On distingue d'ordinaire les figures en deux espèces : *figures de mots* et *figures de pensées*.

La figure de mot y est tellement attachée que, si on change le mot, elle périt. La figure de pensée subsiste malgré le changement des mots, pourvu que le sens ne change pas.

§ 1. *Des figures de mots. — Les tropes.*

Les trois principaux tropes auxquels se rapportent les autres sont la métaphore, la métonymie, la synecdoche.

La métaphore. — De tous les tropes, le plus fréquent est la métaphore ; c'est aussi le plus agréable et le plus brillant, au gré de Quintilien, et le langage lui doit la plus grande partie de son élégance et de sa beauté. Le mot métaphore vient du grec et signifie transport. En effet, la métaphore est une figure par laquelle on transporte la signification propre d'un mot à une autre signification qui ne lui convient qu'en vertu d'une comparaison qui est dans l'esprit. Toute métaphore n'est donc qu'une comparaison abrégée plus rapide et plus vive : « Achille s'élance comme un lion, » voilà la comparaison ; mais, quand Homère dit en parlant d'Achille : *Ce lion s'élance*, c'est une métaphore. La métaphore frappe par les images, comme la peinture ; elle met la vérité sous les yeux en donnant du corps, de la couleur, des qualités visibles aux choses même les plus intellectuelles et les plus abstraites, que sans elle on ne pourrait ni expliquer ni faire entendre. Nous disons la *pénétration* de l'esprit, la *rapidité* de la pensée, la *chaleur* du sentiment, la *dureté* de l'âme... Les métaphores sont défectueuses quand elles sont forcées, prises de loin, et que le rapport n'est point assez naturel ni la comparaison assez sensible ; quand les termes métaphoriques, dont l'un est dit de l'autre, excitent des idées qui ne peuvent être liées, comme si l'on disait d'un orateur : « C'est un torrent qui s'allume. »

La métonymie. — Métonymie veut dire changement de nom. Ce trope se produit dans le discours toutes les fois qu'on met le nom d'une chose pour celui d'une autre. il est d'un usage si familier qu'il n'y a personne qui ne s'en serve à tout moment et sans y penser. La métonymie emploie — la cause pour l'effet : *vivre de son travail*, c'est-à-dire de ce qu'on gagne en travaillant ; *lire Cicéron*, *Virgile*, pour dire les ouvrages de ces auteurs ; *Vulcain* pour le feu, *Mars* pour la guerre, etc. ; — l'effet pour la cause : Virgile place à l'entrée des enfers les *pâles* maladies et la *triste* vieillesse ; les mots pâle, triste, signifient ici : qui rend pâle, triste ; — le signe pour la chose signifiée : l'*épée* se prend pour la profession militaire, la *robe* pour la magistrature ; — le lieu où une chose se fait pour la chose même : on dit un elbeuf, pour signifier un drap fabriqué à Elbeuf ; — le contenant pour le contenu : Jérusalem redoubla ses pleurs, pour dire les habitants de Jérusalem redoublèrent leurs pleurs ; — le nom abstrait pour le concret :

> Les vainqueurs ont parlé ; *l'esclavage en silence*
> Obéit à leur voix, dans cette ville immense.

La synecdoche. — Synecdoche ou synecdoque veut dire compréhension. En effet, par ce trope on fait comprendre à l'esprit plus ou moins que le mot dont on se sert ne signifie dans le sens propre. La synecdoche met le plus pour le moins, ou le moins pour le plus ; elle étend ou restreint la signification des mots. Voici ses principales formes : — prendre l'espèce pour le genre, ou le genre pour l'espèce ; quand on dit les *mortels* pour dire les hommes, c'est prendre le genre pour l'espèce, et réciproquement lorsqu'on appelle du nom de *Tempé* un beau vallon ; — prendre la partie pour le tout, ou le tout pour la partie : *cent voiles* pour cent vaisseaux, c'est la partie pour le tout ; *les peuples qui boivent la Seine*, c'est le tout pour la partie ; — prendre le singulier pour le pluriel : *le Romain révolté*, pour les Romains révoltés ; — prendre le nom de la matière pour la chose qui en est faite : ainsi le *fer* se prend pour l'*épée*.

A ces trois tropes principaux se rattachent tous les autres tropes : la catachrèse, l'antonomase, l'ironie, l'allégorie.

La *catachrèse* est une espèce de métaphore à laquelle on a recours par nécessité, lorsqu'on ne trouve point de mot propre dans la langue pour exprimer ce qu'on veut dire : un cheval *ferré d'argent*, *une feuille de papier*, *à cheval sur un bâton*, etc. — Le mot *catachrèse* signifie *abus*, *extension*, *imitation*.

L'*allégorie* n'est qu'une métaphore continue.

L'*ironie* est une figure par laquelle on veut faire entendre le contraire de ce qu'on dit.

> Je le déclare donc, Quinault est un Virgile,

a dit Boileau en voulant faire entendre que Quinault n'est pas un poète parfait.

L'*antonomase* (nom pour nom) consiste à mettre un nom commun pour un nom propre, ou réciproquement : *un Titus*, *un Néron*, signifie un bon prince, un mauvais prince : *l'orateur romain* se prend pour Cicéron, *l'orateur grec* pour Démosthène.

De quelques autres figures de mots qui ne sont pas tropes, c'est-à-dire qui ne changent point la signification des termes.

Les principales d'entre ces figures, plutôt grammaticales qu'oratoires, sont : la répétition, la conjonction, la disjonction, l'ellipse, le pléonasme, l'hyperbate et la syllepse.

La *répétition* consiste à dire plusieurs fois le même mot, pour insister plus fortement sur quelque idée, pour exprimer une passion vive, un sentiment profond :

> Tendre épouse, c'est *toi* qu'appelait son amour,
> *Toi* qu'il pleurait la nuit, *toi* qu'il pleurait le jour.

La *conjonction* et la *disjonction* sont deux figures de mots qui donnent de la vivacité au discours, la première en multipliant les conjonctions pour insister sur un objet : « On égorge et le père, et la mère, et le fils ; » la seconde, en les retranchant pour rendre le discours plus rapide :

> Français, Anglais, Lorrains, que la fureur assemble,
> Avançaient, combattaient, frappaient, mouraient ensemble.

L'*ellipse* supprime des mots dont la construction grammaticale paraîtrait avoir besoin ; mais il faut que le vide soit facile à remplir, c'est-à-dire que les mots retranchés se présentent naturellement à l'esprit, et qu'on les supplée sans altérer la construction :

Le cœur est pour Pyrrhus et les vœux pour Oreste.

Le *pléonasme* ajoute, au contraire, ce que la grammaire rejette comme superflu :

Je l'ai vu, dis-je, vu, de mes propres yeux vu,
Ce qu'on appelle vu....

L'*hyperbate* transpose l'ordre de la syntaxe ordinaire :

Et les hautes vertus que de vous il hérite ;

pour qu'*il hérite de vous*. Cette figure est surtout propre à la poésie.

La *syllepse* fait figurer le mot avec l'idée plutôt qu'avec le mot auquel il se rapporte :

Entre le pauvre et vous, vous prendrez Dieu pour juge.
Vous souvenant, mon fils, que, caché sous ce lin,
Comme eux vous fûtes pauvre et comme eux orphelin.

Les anciens rhéteurs connaissaient encore l'opposition, la déclinaison, la gradation, la conversion, l'expolition, la synonymie, la périssologie, la régression, la palilogie, l'épanalepse, l'antimétabole, l'euphémisme, l'onomatopée, l'enallage, l'antiptose, etc., etc. Ce sont de savantes subtilités de grammaire qui nous intéressent bien peu aujourd'hui.

§ 2. *Des figures de pensées.*

La différence entre la figure de mots et la figure de pensées est très-sensible ; l'une dépend d'un mot, l'autre d'un tour. Les figures de pensées se peuvent définir des figures qui, par le tour qu'elles donnent à la pensée, y ajoutent de la grâce, de la noblesse ou de la force. C'est surtout de ces figures qu'on doit dire qu'elles sont comme les attitudes du discours, *quasi gestus orationis*. Les Grecs les concevaient de même, puisqu'ils les nommaient σχήματα, *gestus*, *habitus*, forme.

On compte un très-grand nombre de figures de pensées ; nous ne parlerons ici que des plus intéressantes.

L'*interrogation*, mouvement naturel dans l'indignation, la douleur, la crainte, l'étonnement, est une des figures les plus familières à l'orateur et les plus propres à donner de l'âme, de la rapidité, du feu au discours :

Où suis-je ? De Baal ne vois-je pas le prêtre ?
Quoi ? fille de David, vous parlez à ce traître ?...

L'*apostrophe* est une figure par laquelle l'orateur s'interrompt, dans la passion qui l'agite, pour s'adresser directement et nommément à quelque objet animé ou inanimé. Bossuet, dans l'oraison funèbre de la reine d'Angleterre, après avoir dit que, malheureuse, persécutée, fugitive, elle donna naissance à une princesse, fait les apostrophes suivantes : « Princesse, dont la destinée est si grande et si glorieuse, faut-il que vous naissiez en la puissance des ennemis de votre maison ! O Eternel, veillez sur elle ! Anges saints, rangez à l'entour vos escadrons invisibles, et faites la garde autour du berceau d'une princesse si grande et si délaissée. »

L'*exclamation* est l'expression de tout sentiment vif et subit qui saisit l'âme. Elle éclate comme un cri qui vous échappe. Bossuet, frappé de la mort d'une personne illustre, s'écrie : « O vanité ! ô néant ! ô mortels ignorants de leur destinée ! »

La *prosopopée*, qui a aussi quelque rapport avec l'apostrophe, donne de la vie et du sentiment, et prête parfois des discours aux êtres absents, inanimés, imaginaires, aux morts mêmes. Brutus, près de sacrifier sa patrie et déchiré par ses remords, redoute la vengeance céleste :

Du ciel qui tonne sur ma tête
J'entends la voix qui crie : arrête, ingrat, arrête !
Tu trahis ton pays !

L'*épiphonème* est une sorte d'exclamation sentencieuse qui termine un raisonnement ou un récit, comme :

Tant de fiel entre-t-il dans l'âme des dévots !...
Tant de nos premiers ans l'habitude est puissante !

L'*obsécration*, c'est-à-dire prières, instances, supplications : « O mon fils ! je te conjure, par les mânes de ton père, par ta mère, par tout ce que tu as de plus cher sur la terre !... »

L'*optation* exprime un vœu.

L'*imprécation* est une figure par laquelle on invoque le ciel, les enfers, ou quelque puissance supérieure contre un objet odieux :

Grand Dieu ! si tu prévois qu'indigne de sa race
Il doive de David abandonner la trace ;
Qu'il soit comme le fruit en naissant arraché,
Ou qu'un souffle ennemi dans sa tige a séché !...

La *prétermission* : on feint de passer sous silence ou de ne toucher que légèrement des choses sur lesquelles néanmoins on veut insister : « Je pourrais vous faire remarquer qu'elle connaissait si bien la beauté des ouvrages d'esprit, que l'on croyait avoir touché la perfection quand on avait su plaire à madame. Je pourrais ajouter.... mais pourquoi m'étendre sur.... »

La *concession* accorde à l'adversaire ce qu'on pourrait lui refuser, afin de mieux insister sur ce qu'on ne veut pas lui accorder.

La *permission* a du rapport avec la concession. On l'emploie tantôt pour abandonner à eux-mêmes ceux qu'on ne peut détourner de leur dessein, tantôt pour inviter quelqu'un à se porter aux plus grands excès, et cela afin de le toucher et de lui inspirer de l'horreur pour ce qu'il a déjà fait ou pour ce qu'il veut faire encore.

La *correction* est une figure par laquelle l'orateur corrige ses expressions ou ses pensées pour leur en substituer d'autres plus convenables ou plus fortes. Fléchier, après avoir vanté la noblesse du sang dont Turenne était sorti, revient sur sa pensée et la corrige ainsi : « Mais, que dis-je ? il ne faut pas l'en louer ici, il faut l'en plaindre : quelque glorieuse que fût la source dont il sortait, l'hérésie des derniers temps l'avait infectée.... »

La *dubitation* fait paraître l'orateur incertain de ce qu'il doit dire ou de ce qu'il doit faire. Germanicus dit à ses soldats révoltés : « Quel nom donnerai-je à cette assemblée ? Vous appellerai-je soldats, vous qui avez assiégé à main armée le fils de votre empereur ? citoyens, vous qui avez foulé aux pieds l'autorité du sénat ?... »

L'*occupation* consiste à prévenir une objection en se la faisant à soi-même et en y répondant.

La *communication* : l'orateur, plein de confiance en ses raisons, les communique familièrement à ses auditeurs, à ses juges, à son adversaire même, s'en rapportant à leur décision.

La *suspension* tient l'esprit des auditeurs en suspens et dans l'incertitude de ce que va dire l'orateur : « Elle remerciait Dieu de deux grâces : l'une de l'avoir faite chrétienne, l'autre.... messieurs, qu'attendez-vous ?.... peut-être d'avoir rétabli les affaires du roi son fils ? Non ; c'est de l'avoir faite reine malheureuse ! »

La *réticence* interrompt brusquement le discours pour passer à un autre objet ; en sorte néanmoins que ce qu'on a dit laisse assez entendre ce qu'on affecte de supprimer :

Je devrais sur l'autel où ta main sacrifie
Te... Mais du prix qu'on m'offre il faut me contenter.

La *périphrase*, ou *circonlocution*, exprime par un circuit de paroles ce qu'on aurait pu dire en moins de mots, mais d'une manière moins noble ou moins gracieuse ; ainsi, dans *Sémiramis*, cette périphrase poétique pour exprimer les médicaments :

Ces végétaux puissants qu'en Perse on voit éclore,
Bienfaits nés dans les champs de l'astre qu'elle adore.

L'*antithèse* oppose les mots aux mots, les pensées aux pensées; c'est une figure d'un heureux effet, mais qu'on est toujours tenté de prodiguer : « Monsieur de Turenne, vainqueur des ennemis de l'État, ne causa jamais à la France une joie si universelle que monsieur de Turenne vaincu par la vérité et soumis au joug de la foi. »

L'*hyperbole* donne à l'objet dont on parle quelques degrés de plus ou de moins qu'il n'en a dans la réalité. La Bruyère a dit : « L'hyperbole exprime au delà de la vérité pour ramener l'esprit à la mieux connaître. » Exemple :

Et des fleuves français les eaux ensanglantées
Ne portaient que des morts aux mers épouvantées.

La *litote*, ou *atténuation*, paraît affaiblir par l'expression ce qu'elle veut laisser entendre dans toute sa force : on dit d'un homme d'esprit que *ce n'est pas un sot;* d'un auteur grave qu'*il n'est pas à mépriser*. Quand la litote veut réellement dire moins, c'est alors l'atténuation, comme si l'on n'appelait que sévère celui qui est cruel, économe celui qui est avare.

La *signification* laisse à deviner aussi plus qu'elle n'exprime.

Est-ce Monime, et suis-je Mithridate?

La *gradation* consiste à présenter une suite d'objets, d'idées, d'images ou de sentiments qui vont toujours en augmentant ou en diminuant : il y a donc deux sortes de gradation; l'une ascendante et l'autre descendante. On voit l'une et l'autre à la fois dans l'exemple suivant : « Vous ne faites rien, vous ne projetez rien, vous n'imaginez rien non-seulement que je ne l'entende, mais même que je ne le voie et que je ne le pénètre à fond. » Cette gradation est descendante d'abord, et ensuite ascendante.

L'*accumulation*, figure que son nom définit suffisamment.

L'*hypotypose* peint l'objet avec des couleurs si vives et des images si frappantes, qu'elle les met en quelque façon sous les yeux :

Helas! l'état horrible où le ciel me l'offrit
Revient à tout moment effrayer mon esprit.
De princes égorgés la chambre était remplie :
Un *poignard à la main*, l'implacable Athalie
Au carnage animait ses barbares soldats....

Nous pouvons comprendre sous le nom général d'hypotypose : 1° l'*effiction*, ou *prosopographie*, qui représente les traits extérieurs d'une personne, l'air, le maintien; 2° l'*éthopée*, représentation des mœurs qui décrit les vertus ou les vices, les qualités ou les défauts; 3° le *caractère*, ou *portrait*, formé de la réunion de l'effiction et de l'éthopée; 4° la *chronographie*, qui caractérise l'heure d'un événement par le détail des circonstances particulières à cette heure : « C'était la nuit; les êtres fatigués reposaient sur la terre, etc. ; » 5° la *topographie*, qui nous fait voir le lieu de la scène : un temple, un palais, un paysage; 6° la *démonstration*, ou *description*, qui rassemble quelquefois toutes les espèces d'hypotyposes : l'extérieur, les sentiments, les lieux, etc.

L'*astéisme* est une figure par laquelle on déguise le blâme sous le voile de la louange, et réciproquement; elle a beaucoup de rapport avec l'ironie.

De quelques tours oratoires mis au nombre des figures de pensées.

Plusieurs rhéteurs ont mis au nombre des figures de pensées certains ornements du discours que d'autres en ont exclus, se contentant de les désigner par le nom particulier qui leur convient. Nous ne déciderons point si ce sont ou si ce ne sont point des figures de pensées, mais nous en ferons connaître les principaux.

La *comparaison*, avec laquelle on confond la *similitude*, est un discours par lequel on marque la ressemblance d'une chose ou d'une personne avec une autre pour la clarté ou pour l'ornement du sujet que l'on traite. Elle rapproche deux objets qui se ressemblent par plusieurs côtés ou par un seul.

Le *parallèle*, très à la mode autrefois dans notre littérature, se compose de deux peintures ou de deux portraits qui sont pour ainsi dire constamment en regard. Le parallèle, dans l'art oratoire, est la comparaison de deux objets ou de deux personnes par laquelle on examine et on explique leurs rapports et leurs différences.

Le *contraste* se forme des oppositions; la nature en est remplie, et c'est une source de sentiments et d'idées agréables. Le propre du contraste est de faire ressortir les objets et de leur donner plus d'éclat : rapprochez la force de la faiblesse, la laideur de la beauté, la richesse de la pauvreté, tous ces objets deviendront plus frappants et paraîtront bien mieux ce qu'ils sont que s'ils étaient isolés et présentés séparément.

L'*hypothèse*, ou *supposition*, consiste à supposer une chose possible ou impossible de laquelle on tire des conséquences.

La *sentence* est une pensée morale, un enseignement court et frappant qui, déduit de l'observation ou puisé dans le sens moral et la conscience, nous apprend ce qu'il faut faire ou quelles sont les choses de la vie :

Mourir pour son pays n'est pas un triste sort;
C'est s'immortaliser par une belle mort.

Tel est dans son ensemble le chapitre de l'*élocution*. Toute cette partie de la rhétorique, décriée peut-être par le mauvais goût et la subtilité de quelques rhéteurs, est digne, cependant, de l'attention de ceux qui l'étudient, pourvu qu'ils y cherchent autre chose qu'une suite de définitions et une stérile nomenclature. Appliqués à l'étude des auteurs, ces préceptes sont utiles et féconds; il nous font bien connaître le mécanisme de la pensée et celui du style. — Les figures, quelles qu'elles soient, pour être employées avec avantage, doivent naître du fond même du sujet et ne se montrer que pour revêtir d'une forme vive et brillante des pensées qui ont déjà par elles-mêmes de la force et de la vérité. Il faut, en un mot, qu'elles soient soutenues par le fond des choses; « un discours, dit Longin, où les figures n'ont pas leur motif et leur cause dans le fond même des choses est plus capable d'aliéner les esprits que de les gagner. » « Il n'y a point, ajoute-t-il, de figure plus excellente que celle qui est tout à fait cachée; et il n'y a rien qui puisse mieux l'empêcher de paraître que la beauté des pensées. » Ces deux choses doivent s'aider mutuellement; la figure doit relever la pensée, et la pensée ôter à la figure ce qu'elle paraît avoir d'artificiel et de trompeur. Mais il importe surtout de ne pas faire abus des figures : on ne saurait les employer avec trop de mesure et de discrétion. « Elles sont comme les yeux du discours, dit Quintilien, mais les yeux ne doivent pas être répandus par tout le corps. »

NOTIONS GÉNÉRALES DE PHILOSOPHIE.

OBJET DE LA PHILOSOPHIE.

Le mot de *philosophie* signifie, comme l'indique son étymologie grecque, amour de la sagesse, de la science, ou, si l'on veut, recherche de la vérité. Toutes les autres définitions qu'on a tentées ne disent rien de plus que cette dénomination même, et ne font que l'expliquer ou la développer. « Depuis Socrate, dit un philosophe contemporain, l'homme a cherché dans la connaissance de lui-même le secret de sa nature, et l'histoire de la philosophie n'a été que le développement plus ou moins heureux, plus ou moins incomplet, de l'inscription placée au fronton du temple de Delphes : « *Connais-toi*

toi-même. » L'objet de la philosophie est donc la connaissance de l'homme comme introduction à celle du monde et de Dieu ; c'est sur ce point que s'agite la pensée humaine, qui est tout à la fois l'instrument et le but de la philosophie.

L'utilité et l'importance de la philosophie ressortent de son objet même. Cette science, qui résume et embrasse toutes les autres, est le complément nécessaire des études classiques. Elle suppose dans l'intelligence du jeune homme un certain degré de développement et de maturité. Dans les études précédentes, il a exercé son esprit, sa mémoire, son imagination ; dans celle-ci il exerce principalement sa raison, qui doit présider à l'emploi de toutes ses autres facultés. C'est à son âge aussi qu'il a le plus besoin de cultiver sa raison, de la rappeler sans cesse à la dignité de l'homme, à la connaissance de ses devoirs, et même de lui donner une sorte d'activité et de jouissance qui devient quelquefois une passion bonne à opposer aux autres passions. « Cette étude, dit Rollin, quand elle est bien conduite et faite avec soin, peut beaucoup contribuer à régler les mœurs, à perfectionner la raison et le jugement, à orner l'esprit d'une infinité de connaissances également utiles et curieuses, et, ce que j'estime plus, à inspirer aux jeunes gens un grand respect pour Dieu, et à les prémunir par des principes solides contre les faux et dangereux raisonnements, qui ne font tous les jours parmi nous que de trop grands progrès. » La philosophie, en un mot, donne conscience à l'homme de lui-même, de son être intellectuel et moral ; elle lui apprend à se conformer avec sa nature et à remplir les devoirs que lui impose la dignité humaine, devoirs envers soi-même et envers les autres, envers son pays et envers Dieu.

MÉTHODE ET DIVISION.

La vraie méthode philosophique, aujourd'hui consacrée par les succès que la science lui doit, n'est que la réunion des deux méthodes opposées : la méthode expérimentale et la méthode scientifique. Le philosophe procède par l'analyse d'abord, il recueille les faits de l'expérience, fournis par l'étude de soi-même, par celle du monde et par l'histoire ; puis il généralise ces observations partielles et transforme la connaissance en science. Mais ces deux méthodes ont besoin l'une de l'autre : séparées, elles sont incomplètes et vicieuses. L'observation sans la spéculation ne peut donner que des vérités de détail ; la spéculation sans l'observation bâtit de vains systèmes.

L'étude de la philosophie s'ouvre naturellement par cette étude de l'âme humaine, qui est son premier objet. Avant de considérer l'âme dans ses rapports, il est juste de la considérer en elle-même, dans ses facultés et ses connaissances. Cette partie de la philosophie s'appelle *psychologie* (étude de l'âme).

Une fois que l'on a acquis cette première connaissance de l'âme, que l'on a étudié son essence, ses facultés, ses mouvements et ses opérations, il devient facile de la suivre dans ses développements, dans l'exercice d'elle-même, et de déterminer avec précision les moyens de la diriger et de la fortifier. C'est là une seconde partie de la science philosophique, et qui découle en quelque sorte de la première : on l'appelle la *logique ;* elle comprend les préceptes et les règles de conduite qui s'appliquent à l'intelligence.

Il faut ensuite régler l'activité de l'homme, prescrire les devoirs qu'il a à remplir vis-à-vis des autres êtres et vis-à-vis de lui-même. La psychologie nous a déjà fait découvrir cette sainte loi du devoir qui est gravée en nous ; c'est par elle aussi que nous avons trouvé au fond de notre conscience la notion de Dieu. Ces vérités psychologiques ont reçu un nouveau jour du développement intellectuel que nous avons reçu de l'étude de la logiqu[e]. La *morale* et la *théodicée*, ou science de Dieu, se place[nt] donc justement ici après les deux premières parties [de] la philosophie, sur lesquelles elles s'appuient.

Tel est l'ordre que nous suivrons : 1° la psychologie ; 2° la logique ; 3° la morale et la théodicée.

PSYCHOLOGIE.

La psychologie a pour objet de constater tous les phé[nomènes] de l'âme et d'en découvrir la loi. — Ces phé[nomènes] s'observent par la conscience ou sens intim[e] que l'âme a d'elle-même : l'âme tourne sur sa propr[e] nature la vue intérieure dont elle est douée, et pren[d] ainsi directement connaissance de ses mouvements et [de] ses facultés. Une certitude infaillible, la seule qu[e] l'homme possède, a été attachée à notre conscience ; [si] la conscience nous trompait, la vie même deviendrai[t] impossible, nous ne serions plus que les jouets d'un[e] perpétuelle illusion. Les observations de la conscienc[e] sont donc certaines, et ce n'est pas à notre sens intim[e] qu'il faut attribuer les erreurs de notre esprit.

Le *moi* a conscience de ses émotions, de ses connais[s]ances et de ses actes ; il s'apparaît à lui-même comm[e] force sensible, intelligente et volontaire. De là troi[s] parties distinctes dans la psychologie, — trois parties d[u] moins qu'on peut séparer par l'abstraction, car en réa[-]lité elles sont intimement liées ensemble et par des rap[-]ports infinis, — trois parties donc : la sensibilité, l'in[-]telligence et la volonté.

§ 1. *La sensibilité.*

Il faut distinguer parmi les phénomènes de la sensi[-]bilité les faits physiques et les faits moraux ou intellec[-]tuels.

L'âme, vis-à-vis des objets extérieurs, perçoit par le[s] organes du corps des sensations agréables ou désagréa[-]bles qui affectent souvent les organes eux-mêmes ; tel[s] sont les plaisirs et les peines du tact, du goût, de l'odorat, de la vue, etc. Le plaisir manifeste la sympathie, source commune de toutes les affections ; la peine manifeste l'antipathie, principe des répugnances et des aversions.

Outre ces sensations physiques, l'âme éprouve encore des plaisirs et des peines qui sont indépendants du corps, ou du moins qui ne nous donnent point le sentiment de l'organe intérieur, le cerveau, qu'ils peuvent affecter : ce sont les plaisirs et les peines du cœur, les plaisirs et les peines de l'esprit. L'ensemble de ces phénomènes prend le nom de sensibilité morale.

Les deux autres facultés de l'âme, l'intelligence et la volonté, ont une action directe et perpétuelle sur la sensibilité, même sur la sensibilité physique : ainsi l'extrême tension de l'esprit fait oublier une douleur vive de l'âme ou du corps, et l'effort de la volonté parvient souvent à dompter la peine que nous ressentons. Ainsi tous les phénomènes de la sensibilité sont complexes, c'est-à-dire que l'action de l'intelligence et de la volonté s'y fait sentir : l'amour, l'amitié, l'ambition et toutes les autres passions n'existeraient réellement pas si elles étaient réduites à leur élément simple, l'élément sensible, c'est-à-dire le plaisir ou la peine, le désir ou la crainte.

Mais le fait de la sensation et du sentiment n'en reste pas moins distinct : autre chose assurément est de sentir ou de connaître et de vouloir. La sensibilité a donc son rôle particulier dans l'âme humaine, quoiqu'elle soit au dernier rang parmi ses facultés. Si elle reçoit son développement du progrès de la raison et de la volonté, — je parle ici surtout de la sensibilité morale, — en revanche, il est certain qu'elle réagit puissamment sur ces deux facultés supérieures. L'homme, être intelligent et actif, n'est-il pas toujours sous la dépendance de sa nature sensible?

§ 2. *L'intelligence.*

L'intelligence, faculté de connaître ou raison, est cette faculté à laquelle on rapporte tous les phénomènes intellectuels, c'est-à-dire tous ceux qui tiennent à la connaissance. Elle atteint le *moi* intérieur par la conscience, le non-moi physique par les sens, le *non-moi* métaphysique et immatériel par la raison, qu'on appelle aussi raison intuitive. Mais il ne faut pas oublier que ces trois mots, conscience, sens ou sens externe, et raison ne désignent qu'un seul et même sujet; la conscience, c'est l'âme se connaissant elle-même; le sens externe, c'est l'âme connaissant le non-moi physique; la raison, c'est l'âme connaissant le non-moi métaphysique.

Les deux autres grandes facultés de l'âme exercent une action sur l'intelligence, comme celle-ci sur elles deux; mais la pensée ne reste pas moins distincte des autres phénomènes humains. L'esprit ne confond point les notions de l'intelligence avec les émotions de la sensibilité et les déterminations de la volonté.

La faculté de connaître ne s'exerce pas uniformément: elle a divers modes d'action et tient, pour ainsi dire, à son service diverses facultés secondaires qui se rapportent à elle: — la *conscience,* que nous avons déjà définie; — l'*attention*, qui exige l'union de l'intelligence et de la volonté; — la *perception externe*, qui est la faculté par laquelle nous percevons les notions du monde physique, autrement l'impression intellectuelle que font sur nous les objets extérieurs, perçus d'abord par nos organes corporels; — le *jugement*, par lequel nous affirmons l'existence des objets de nos connaissances. Le jugement donne la vie à la pensée; l'idée n'est pas un fait intellectuel complet, c'est un élément de la pensée, lequel doit être animé et vivifié par le jugement ou affirmation. Car juger, c'est affirmer. Le produit du jugement énoncé dans le langage prend le nom de proposition; la proposition affirme ou nie l'existence d'un sujet avec ou sans attribut: « Je suis, — je suis vieux »; — le *raisonnement*, faculté qui consiste à tirer un jugement d'un autre par déduction, par analogie ou par induction; on raisonne de deux manières, en descendant du général au particulier ou du principe à la conséquence, et en remontant du particulier au général ou de la conséquence au principe. On emploie la première méthode pour découvrir la vérité, la seconde pour la démontrer; — l'*abstraction*, par laquelle l'esprit isole les qualités des objets ou les rapports conçus entre eux, et, après les avoir ainsi isolés, leur prête une existence propre, qui n'est que celle du moi transportée à ses propres conceptions: la couleur, l'étendue, la grandeur, la forme, n'ont point d'existence indépendante de la substance qui les manifeste; mais l'esprit leur en donne une en les isolant. Cette faculté vient en aide à l'intelligence humaine qui ne peut embrasser tous les rapports à la fois et qui, sans elle, n'aurait que des perceptions vagues et confuses. L'abstraction est donc le principe de l'analyse, puisque l'esprit ne procède qu'en décomposant les notions primitives; — la *généralisation* ou faculté d'étendre une notion abstraite à toute une classe d'êtres ou de faits; sans la généralisation il n'y aurait pour l'intelligence que des individus et des faits isolés; par la généralisation, les individus se rattachent à une famille et les faits à une loi; — la *mémoire*, qui est la faculté de conserver ou de rappeler les connaissances acquises; — l'*association des idées,* qui est, comme la mémoire, une capacité et une faculté; comme capacité, c'est la propriété que possède l'âme de conserver les notions dans un certain ordre; comme faculté, c'est l'âme elle-même unissant spontanément ou volontairement les notions qu'elle forme ou les images qu'elle perçoit.

§ 3. *La volonté.*

L'activité, c'est la force en action; mais l'action ne se produit pas uniformément, elle est spontanée ou volontaire. La spontanéité est la première forme de l'activité, la volonté est la seconde.

La faculté qui donne ses ordres à l'activité humaine, qui commande à l'esprit de penser et au corps de se mouvoir, c'est la *volonté*. La volonté est un fait complexe; elle se compose de quatre faits élémentaires: possession, délibération, détermination, action. Ces quatre faits s'enchaînent l'un à l'autre, de telle sorte que la délibération est en raison de la possession, et l'action en raison de la détermination. En effet, si l'âme ne se possédait pas complétement, si la tyrannie des passions ou l'infirmité de ses moyens de connaître troublait l'exercice de ses facultés, la délibération souffrirait de cette impuissance. La détermination à son tour serait mauvaise et contraire à la raison si la délibération avait été incomplète ou mensongère; quant à l'action, elle est toujours en raison directe de la détermination énergique: si la détermination est ferme, molle et languissante, l'action sera vague et indécise. — La volonté a sa raison dans la liberté; c'est parce que l'âme est une force libre qu'elle est douée du pouvoir de se posséder, de se déterminer et d'agir avec intelligence, c'est-à-dire avec la connaissance du but et des moyens d'action. L'âme est une force libre en tant que cause première; elle est cause première, non comme substance, puisque sa raison d'existence est en Dieu, dont elle émane, mais comme force intelligente et principe de ses actes.

La liberté humaine n'est pas absolue; il n'y a que Dieu seul en qui la liberté soit absolue, parfaite, illimitée. La prescience de Dieu est l'objection ordinaire qu'on élève contre la liberté humaine: si Dieu sait d'avance nos actes, nos actes se feront nécessairement, sans quoi la prescience de Dieu serait en défaut, c'est-à-dire que Dieu ne serait pas Dieu. La réponse que font les philosophes à cette objection est celle-ci: « Pour Dieu, il n'y a pas d'époques distinctes dans la durée; tous les temps lui sont également présents; il ne prévoit pas, il voit; or, on peut voir ce qui se passe dans une âme, sans que ce qui s'y passe soit fatalement déterminé. » — Une autre objection moins grave est celle de la puissance des motifs; l'âme n'agit pas sans motifs; les motifs lui donnent l'impulsion, ils la déterminent à se porter d'un côté plutôt que d'un autre; ils l'entraînent donc nécessairement; elle n'est donc pas libre. Cette objection est simplement une erreur de fait: il n'est pas vrai que l'âme soit toujours emportée, lorsqu'elle se trouve placée entre deux motifs opposés, par le plus fort des deux motifs; c'est elle qui, en se livrant à l'un ou à l'autre, fait de l'un ou de l'autre ce que nous appelons le motif le plus fort.

Au reste ces objections, quelque graves qu'elles soient, quelque peine qu'on ait à y répondre, perdent toute leur valeur dès que l'on considère en lui-même le fait de la liberté. — La liberté humaine se démontre directement et indirectement: directement, par le témoignage de la conscience qui nous affirme que nous sommes libres; indirectement, par les conséquences du principe opposé, la fatalité, qu'il faudrait bien admettre après la négation de la liberté. Le fatalisme détruit toute distinction entre le bien et le mal, tout mérite et tout démérite; aussi funeste à la société qu'aux individus, il conduit à l'apathie, à l'immobilité, quand il n'entraîne pas au crime...

LOGIQUE.

La logique est l'art de diriger les diverses facultés de l'intelligence.

La méthode est l'ensemble des procédés de cet art. La méthode, nous l'avons dit, se divise en deux: expérimen-

tale et spéculative ; — les procédés dont se compose la première sont l'analyse et la synthèse : l'analyse, qui divise et décompose les objets ; la synthèse, qui rassemble ce que l'analyse a désuni ; — les procédés de la seconde sont la généralisation, la systématisation, la comparaison. Nous avons déjà expliqué ces divers procédés. — Il faut encore compter parmi les procédés de la méthode la définition, la division, la classification.

De la certitude.

La certitude, c'est l'adhésion complète de l'esprit à un jugement donné. La certitude, quand son objet est la vérité, s'appelle positive ; négative, quand son objet est l'erreur. Positive ou négative, cette disposition est la seule dans laquelle la foi se repose pleinement ; le doute, la défiance nous pèsent et nous importunent ; de là cet effort perpétuel de l'esprit pour élever la probabilité jusqu'à l'évidence. — Les logiciens reconnaissent trois sortes de certitude : la certitude *métaphysique*, celle qui s'appuie sur des vérités qu'aucune supposition raisonnable ne saurait rendre fausses ; la certitude *physique*, celle qui s'appuie sur des vérités inébranlables, la constance des lois naturelles une fois admise ; enfin, la certitude *morale*, celle qui s'appuie sur des vérités emportant inévitablement notre conviction, pourvu que les lois qui régissent le monde moral soient reconnues éternelles et invariables. — La certitude s'appelle encore *médiate* lorsqu'on n'y arrive que par voie d'induction ou de déduction, quand on ne peut l'acquérir que par le moyen de raisonnements qui prouvent la liaison intime de la vérité que l'on cherche avec un principe déjà connu. La certitude est *immédiate* quand elle se présente au premier coup d'œil de l'âme, et qu'elle emporte son assentiment par une clarté soudaine et irrésistible.

Les différentes sources de certitude sont : l'analogie, l'induction, la déduction, l'autorité.

L'*analogie* est dans les choses ou dans les esprits : l'analogie dans les choses se compose des rapports qui existent entre certains phénomènes ; l'analogie dans l'esprit est ce mouvement naturel qui porte l'intelligence à rapporter à une cause identique les faits analogues. — L'*induction* est, comme l'analogie, une loi de l'intelligence en vertu de laquelle nous étendons la durée des phénomènes, dont la perception ne nous montre ni le commencement, ni la fin, au passé et à l'avenir. — La *déduction* consiste à tirer d'une notion générale des notions moins étendues qui y sont contenues. — L'*autorité* ou témoignage des hommes est une des sources de croyance ; le témoignage universel engendre la certitude ou du moins une probabilité extrême qui n'en diffère pas.

Du raisonnement et de ses différentes formes.

L'argumentation est la forme sensible du raisonnement. Les arguments se composent de propositions enchaînées les unes aux autres par certains rapports : ces rapports varient selon la forme de l'argument.

L'argument principal auquel tous les autres peuvent se réduire, c'est le *syllogisme*, qui se compose de trois propositions :

Il faut aimer ce qui nous rend heureux.
Or, la vertu nous rend heureux ;
Donc il faut aimer la vertu.

La première de ces trois propositions s'appelle majeure, la seconde mineure, la troisième conclusion. Les deux premières s'appellent aussi prémisses, parce qu'elles sont mises avant la conclusion, qui doit en être une suite nécessaire si le syllogisme est en forme ; c'est-à-dire que, supposé la vérité des prémisses, il faut nécessairement que la conclusion soit vraie.

L'*enthymème* est un syllogisme réduit à deux propositions, parce qu'on en sous-entend une qu'il est aisé de suppléer ; c'est un syllogisme parfait dans l'esprit, ma[is] imparfait dans l'expression :

La vertu nous rend heureux ;
Donc il faut aimer la vertu.

La première proposition se nomme antécédent et la s[e]conde conséquent.

Le *sorite* est un raisonnement composé de plus de tr[ois] propositions, dans lequel l'attribut de la première pr[o]position devient le sujet de la seconde, et ainsi de sui[te] jusqu'à ce qu'on atteigne la conséquence qu'on veut t[i]rer : « Les avares sont pleins de désirs ; — ceux qui so[nt] pleins de désirs manquent de beaucoup de choses ; — ceux qui manquent de beaucoup de choses sont misé[ra]bles ; — donc les avares sont misérables. »

Le *dilemme* est une forme d'argumentation pressan[te] où l'on offre à son adversaire deux partis entre lesque[ls] il faut qu'il choisisse, et qui, l'un comme l'autre, assure[nt] sa défaite. « Ou vous êtes capable de la charge que vo[us] avez demandée, et alors vous êtes inexcusable de ne vo[us] y point employer ; ou vous en êtes incapable, et vo[us] êtes inexcusable de l'avoir demandée. »

L'*exemple* est un raisonnement dans lequel on dédu[it] une proposition d'une autre avec laquelle elle a un ra[p]port ou de ressemblance, ou d'opposition, ou de sup[é]riorité : 1° « Dieu pardonna à David à cause de s[on] repentir. Donc, Dieu vous pardonnera si vous vous r[e]pentez. » 2° « L'oisiveté est la mère des vices. Donc, [le] travail en est le préservatif. » 3° « On est fatigué de ce[tte] personne quand on a passé quelques moments avec el[le]. Donc, à plus forte raison, on doit être las de sa présen[ce] quand elle ne vous quitte pas. »

L'*épichérème* est un syllogisme dont chaque prémis[se] est immédiatement suivi de la preuve : « Il est permis [de] tuer quelqu'un qui nous tend des embûches pour no[us] ôter la vie à nous-mêmes ; la loi naturelle, le droit d[es] gens, les exemples le prouvent. Or, Clodius a dressé d[es] embûches à Milon ; ses armes, ses soldats, ses manœ[u]vres le prouvent. Donc, il a été permis à Milon de tu[er] Clodius. »

Tels sont les principaux arguments. Ces formes varié[es] du raisonnement donnent naissance à de faux argumen[ts] ou sophismes qui sont en grande partie cause de n[os] erreurs. — On appelle sophisme ou paralogisme un ra[i]sonnement dont la conséquence n'est pas contenue da[ns] les prémisses. On a ramené les sophismes à un certa[in] nombre de chefs dont les dépendances sont très-nom[]breuses ; en voici l'énumération : — prouver autre cho[se] que ce qui est en question ; — supposer vrai ce q[ui] est en question ; — prendre pour cause ce qui n'[est] pas cause ; — faire un dénombrement incomplet ; — juger d'une chose sur ce qui ne lui convient que par a[c]cident ; — passer du sens divisé au sens composé [et] réciproquement ; — passer de ce qui est vrai à quelqu[es] égards à ce qui est vrai absolument.

Tous ces sophismes ont cela de commun que la co[n]clusion y dépasse les prémisses. Le moyen de les résou[]dre est d'examiner attentivement le principe et d'en ra[p]procher la conclusion pour voir en quoi le lien qui l[es] unit est illégitime.

Des causes de nos erreurs.

La logique signale les principales causes de nos e[r]reurs et s'efforce d'en indiquer le remède. — Nous po[u]vons être induits en erreur par le mauvais usage ou p[ar] l'imperfection de nos moyens de connaître : la conscien[ce] peut nous tromper, si nous ne prêtons pas une attentio[n] suffisante à ses phénomènes intérieurs ; le jugement pe[ut] être mis en défaut par l'analogie et l'induction, témé[]raires ou précipitées ; la foi que nous accordons au t[é]moignage des autres peut aussi être cause pour no[us]

d'une infinité d'erreurs ; enfin la sensibilité, c'est-à-dire toutes nos passions physiques et morales, peut produire en nous beaucoup de faux jugements. — Nous n'avons pas besoin d'ajouter ici les erreurs du langage ou sophismes que nous venons d'énumérer.

On peut remédier à ces erreurs par l'attention et l'étude lorsqu'elles viennent du mauvais usage de nos moyens de connaître, par une expérience plus grande des procédés et des formes du raisonnement, lorsqu'elles viennent de l'analogie et de l'induction. Quant aux erreurs de la croyance, elles seront combattues avec avantage par le doute cartésien (Descartes nous prescrit de nous armer du doute), qui rend leur autorité à la raison et à toutes les facultés de l'intelligence. C'est à la morale et à la religion qu'appartient surtout le soin de remédier à celles de nos erreurs qui sont causées par les passions.

MORALE ET THÉODICÉE.

§ 1. *Morale.*

L'âme distingue le bien et le mal, le juste et l'injuste, et elle se sent obligée de pratiquer le bien et d'éviter le mal. Cette obligation, qu'on ne peut nier sans rendre la vie humaine impossible, qu'on ne peut nier non plus sans nier l'évidence, cette obligation, c'est le devoir. Du devoir ou de l'obligation morale dérivent les devoirs ou l'application pratique de la loi générale aux faits particuliers : le devoir est absolu, les devoirs sont relatifs.

La morale a donc pour objet de constater la loi ou l'obligation morale et d'en déterminer les différentes formes.

Nos actions ont divers motifs ; ces motifs peuvent être ramenés à trois principaux : le plaisir, l'utilité, le devoir. Le plaisir est le plus vulgaire de ces motifs ; l'utilité vient après, et le premier rang appartient au devoir. Les actions qui relèvent des deux premiers motifs n'ont point de valeur morale ; celles qui ont été inspirées par le devoir ont seules ce caractère et constituent proprement la vie humaine.

Il y a des actes moraux, des actes immoraux, des actes indifférents. L'idée de justice fournie par la raison nous apprend qu'un acte conforme au devoir mérite une récompense, qu'un acte contraire au devoir mérite une peine. La sanction de la morale est donc dans la peine et dans la récompense ; mais, comme la peine et la récompense ne peuvent être équitablement réparties pendant le cours de notre vie terrestre, nous attendons avec confiance de la justice divine une rémunération certaine dans une vie meilleure. La loi du devoir, qui est gravée en nous, est elle-même notre garantie de la récompense ou de la peine qui nous attendent dans ce monde ou dans l'autre, selon que nous aurons observé ou violé les prescriptions de la justice intérieure.

Les devoirs de l'homme sont nombreux. Il y a les devoirs envers nous-mêmes : nous devons veiller à la conservation de notre corps, à la culture de notre esprit, au juste développement de notre liberté ; — les devoirs envers l'homme en général : nous devons aimer et secourir nos semblables ; un lien de fraternité unit tous les hommes entr'eux ; — les devoirs envers l'Etat : la société où nous vivons nous défend et nous protége ; nous lui devons en retour obéissance à ses lois, zèle pour son honneur et ses progrès, dévouement pour tous ses intérêts. Nous ne parlons pas des devoirs de famille ; ils tiennent aux devoirs personnels et à ceux de la société. Quant aux devoirs envers Dieu, la religion et avec elle la raison, nous indiquent assez quels ils sont. Le premier devoir envers Dieu est d'observer tous les autres devoirs : toutes les obligations morales sont sanctionnées par l'idée de Dieu.

Dieu est au-dessus de l'humanité, l'humanité au-dessus de la nation, la nation au-dessus de la cité, la cité au-dessus de la famille, la famille au-dessus de l'individu. Nos devoirs et nos obligations peuvent se régler et se mesurer sur cet ordre ascendant ou descendant.

§ 2. *Théodicée.*

Toutes les preuves de l'existence de Dieu sont ordinairement partagées en trois classes : les preuves physiques, la preuve morale et les preuves métaphysiques. Les premières sont tirées du spectacle de la nature, la seconde de l'étude de l'histoire, c'est-à-dire des croyances et des institutions de la société ; les dernières se fondent directement sur la conscience et la raison, sans admettre le concours d'aucun fait extérieur. — Les preuves physiques sont les plus anciennes, et sans contredit les plus puissantes sur l'esprit du grand nombre : celle des *causes finales*, qui démontre, par l'ordre régnant dans l'univers, l'existence d'un architecte divin, a certainement été conçue la première. Après cet argument vient celui du mouvement : le mouvement n'étant pas une propriété de la matière inerte, il est nécessaire de reconnaître un premier moteur. Enfin, la contingence du monde, — la contingence est le contraire de la nécessité, — nous conduit à l'idée d'un être nécessaire. — La preuve morale consiste dans le consentement unanime et spontané de tous les peuples à reconnaître une puissance supérieure aux lois de la nature. — Preuves métaphysiques : l'idée de la cause absolue est fournie par la raison. De la cause *moi*, contingente et finie, nous passons à l'idée de cause absolue, nécessaire. La notion de l'infini, de l'absolu, prouve invinciblement l'existence d'un être infini, nécessaire, absolu, car d'où viendrait-elle à notre intelligence si l'objet de cette notion n'existait pas ? L'idée de Dieu est donc de toutes les preuves de l'existence de Dieu la plus irrécusable.

Les attributs sur lesquels se fonde l'essence de Dieu nous sont donnés par la raison d'une manière aussi claire, aussi évidente, aussi infaillible que les preuves qui démontrent son existence, et semblent se confondre avec elles. En effet, Dieu ne se révèle pas seulement à nous comme l'être nécessaire, comme l'être infini, comme l'unité suprême ; nous le concevons aussi, et avec une égale nécessité, comme la cause absolue, comme le type de la perfection, ou, si l'on veut, comme le souverain bien, et enfin comme la source de nos idées, comme le principe immuable de notre raison elle-même. De ces trois rapports, sur lesquels on a fondé autant de preuves de l'existence de Dieu, résultent immédiatement tous les attributs qui représentent l'essence divine : — le rapport de causalité nous donne la toute-puissance ; — le rapport que nous concevons entre les biens relatifs de ce monde et un bien absolu nous donne les attributs moraux de Dieu, qui tous se résument dans l'amour ; l'amour c'est la bonté et le bonheur, à la fois l'expansion et la jouissance du bien ; dans cet amour infini doivent donc être comprises la sainteté et la justice ; — enfin le caractère universel et absolu de la raison nous montre en Dieu la source en même temps que l'objet des idées qu'elle nous donne, et par là nous force à croire à la divine sagesse.

Deux objections s'élèvent contre Dieu, deux objections qui attaquent en réalité l'existence de Dieu, puisqu'elles tendent à nier sa toute-puissance et sa bonté suprême, sans lesquels attributs nous ne le concevons pas existant. La première de ces objections est tirée du mal physique, qui se trouve sur la terre ; la seconde, du mal moral. — On répond à l'objection du mal physique : Ce mal n'est pas absolu ; il serait tel si l'homme était le point central dans l'univers et le but de la création : l'homme est soumis aux lois générales qui régissent le monde entier, lesquelles lois font évidemment l'ordre et la beauté de toutes choses. Le mal qu'il éprouve est l'effet nécessaire et fatal de ces grandes lois qui forment le

bien partout l'univers. D'ailleurs la douleur physique est-elle complétement inutile à l'homme? Ne lui a-t-elle pas été donnée dans l'intérêt de sa conservation et comme un avertissement salutaire de ne pas abuser de ses forces? — On répond à l'objection du mal moral : le mal moral, fautes ou infirmités de l'âme, n'est pas une objection sérieuse; la perfection réside en Dieu seul. La créature n'étant pas égale au créateur ne peut être parfaite ; sa perfection relative consiste dans le rapport de la fin qu'elle doit atteindre avec les moyens dont elle est douée. La nature humaine ne serait donc imparfaite, dans le sens de la perfection relative, que si l'homme ne pouvait atteindre sa fin dernière ; que si, né pour le bien, il était incapable de le connaître et de l'accomplir.

Destinée de l'homme. — L'homme a une double tendance : celle de la passion, qui est fatale, le pousse toujours vers le bonheur ; celle de l'intelligence, qui est libre, le porte à chercher le bonheur dans telle ou telle voie, selon l'idée qu'il s'est faite du bien ou du mal. L'homme, être intelligent, sait qu'il n'est pas sur cette terre pour y être parfaitement heureux, et que sa fin dernière est plutôt l'accomplissement de la loi qui est gravée en lui, — puisqu'il est dans l'ordre que toute force qui agit selon sa nature soit heureuse. Le bonheur, il est vrai, a été placé par la Providence dans l'observation même du devoir, — le bonheur relatif et humain ; — mais l'âme ne doit pas pratiquer le bien en vue du bonheur : elle doit aimer le bien pour le bien afin de conserver tout son mérite. Si la récompense accompagnait constamment la vertu et si elle ne lui manquait quelquefois, du moins en ce monde, il n'y aurait plus d'ordre moral, puisque la vertu serait un calcul, et il n'y aurait pas lieu d'espérer une récompense à venir, puisque nous aurions recueilli le prix de la course à chaque point de la carrière.

Cette idée des récompenses à venir, cette espérance d'une vie meilleure entraînent forcément la croyance de l'immortalité de l'âme. La psychologie nous a montré l'âme humaine comme une substance simple, distincte et indépendante du corps : cette immatérialité de l'âme prouve au moins la possibilité d'une vie future. On tire une autre preuve de l'immortalité de l'âme du désir d'un bonheur infini, naturel au cœur de l'homme : puisque ce désir a été placé dans nos cœurs par l'auteur même de notre être, il doit trouver quelque part sa satisfaction. Mais ce ne sont là que des inductions. Le seul gage véritable de l'immortalité de l'âme, c'est la justice divine. La raison nous dit clairement qu'un être souverainement juste doit rétribuer chacun suivant ses œuvres; or cette rétribution n'est pas équitable sur la terre : donc il y a au delà de cette vie une réparation.

HISTOIRE DE LA PHILOSOPHIE.

De nos jours, on a donné une grande importance à l'étude de l'histoire de la philosophie; on a considéré que cette histoire est inséparable de la philosophie même, et qu'elles ne forment toutes deux qu'une seule science. Tous les problèmes agités par les philosophes, toutes les solutions qui en ont été données, tous les systèmes qui ont régné tour à tour ou se sont combattus dans un même temps, sont, de quelque manière qu'on les juge, des faits qui ont leur origine dans la conscience humaine, des faits qui éclairent et qui complètent ceux que chacun de nous découvre en lui-même : auraient-ils donc pu se produire, s'ils n'avaient pas en nous, dans les lois de notre intelligence, leur fondement et leur raison d'être? Indépendamment de ce point de vue, qui fait de l'histoire de la philosophie comme une contre-épreuve et un complément nécessaire de la psychologie, il faut admettre que la vérité est de tous les temps et de tous les lieux, qu'elle forme en quelque sorte l'essence même de l'esprit humain, mais qu'elle ne se manifeste pas toujours de la même manière ni dans la même mesure. Nous devons croire enfin à un sage progrès, compatible avec les principes invariables de la raison, et dès lors l'état présent de la science se rattache étroitement à son passé ; l'ordre dans lequel les systèmes philosophiques se suivent et s'enchaînent devient l'ordre même qui préside au développement de l'intelligence humaine à travers les siècles et dans l'humanité entière.

On ne peut nier pourtant que l'étude de l'histoire de la philosophie n'offre quelques inconvénients quand on la pousse à l'excès, comme quelques-uns font aujourd'hui : elle rend la philosophie trop facile; à la réflexion, à la méditation, à l'invention scientifique succède l'érudition; dès lors le progrès s'arrête, et les découvertes incessantes de la théorie demeurent suspendues. — L'autre objection contre l'histoire de la philosophie, c'est que les opinions si divergentes des diverses écoles doivent conduire l'esprit au scepticisme. Il n'en est rien. La vérité et la certitude avec elle jaillissent, pour la philosophie comme pour la justice humaine, de ces débats contradictoires; et deux dogmatismes qui se combattent engendrent non pas le scepticisme, qui les repousse l'un et l'autre, mais un dogmatisme compréhensif qui les rapproche et les unit.

Nous nommerons seulement les principaux systèmes, ou plutôt nous nous contenterons de retracer sommairement la marche de l'esprit philosophique dans les temps anciens et dans les temps modernes.

La philosophie commence au moment où la pensée humaine se débarrasse des liens de la fatalité, du joug de la révélation : l'homme se confie alors aux seules forces de son esprit pour embrasser Dieu, la nature et lui-même. — Laissons les vagues et mystérieuses conceptions de l'Orient. C'est de la Grèce que part la lumière ; Thalès, Pythagore sont les premiers initiateurs de cette foi nouvelle de la raison : ils ouvrent la voie et tracent la route du spiritualisme et du sensualisme; le mouvement qu'ils impriment à la pensée se continue sans interruption pendant près de deux cents ans. Les contradictions de tant d'écoles diverses amènent le scepticisme des sophistes qui met en péril toutes les croyances et la raison elle-même.

Socrate paraît : avec lui le bon sens revendique ses droits et les reconquiert; avec lui commence l'ère nouvelle de la philosophie grecque, qui devait se prolonger glorieusement pendant dix siècles. Toutes les écoles qui remplissent cet immense intervalle se rattachent à Platon ou à Aristote, principaux disciples de Socrate, et qui sont dans cette période ce que Thalès et Pythagore avaient été dans le grand mouvement philosophique antérieur à Socrate.

La théologie vient obscurcir la pensée humaine ; la philosophie se trouve subordonnée à la religion, et prend alors le nom de scolastique durant tout le cours du moyen âge.

Bacon et Descartes, au commencement du 17e siècle, se portent comme les rénovateurs de la philosophie ; ils jouent comme chefs d'école le même rôle que jadis, dans la Grèce, Aristote et Platon. Le mouvement qu'ils ont imprimé se continue jusqu'à nos jours, et tous les philosophes qui se sont produits dans le cours des deux derniers siècles se rattachent à l'un ou à l'autre de ces deux philosophes. Bacon est le successeur, sans le savoir, d'Aristote; Descartes relève de Platon : il est le fondateur de ces grandes doctrines spiritualistes qui ont subordonné le monde des sens au monde des idées et la nature à Dieu. L'analyse remplit les deux siècles qui suivent Bacon et Descartes; avec le 19e siècle, se montre une pensée de synthèse ; le premier indice de ce nouveau mouvement philosophique, c'est l'éclectisme, auquel s'attache le nom de M. Cousin.

ALBERT AUBERT.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

GRAMMAIRE FRANÇAISE. — PHILOLOGIE.

I. GRAMMAIRE FRANÇAISE.

OBSERVATION GÉNÉRALE.

La grammaire est de toutes les sciences la plus compliquée ou la plus simple : — la plus compliquée, en tant qu'elle se rattache à l'origine des idées et aux lois métaphysiques de la raison et du langage : elle prend alors le nom de *grammaire générale ;* — la plus simple, en tant qu'elle se renferme dans l'exposition méthodique des règles générales du langage appliquées à telle ou telle langue : c'est la *grammaire particulière*. Dans ce dernier cas, une grammaire ne saurait être trop claire ni trop succincte : une définition courte et précise y vaut mieux que tous les raisonnements, par la raison qu'une grammaire particulière n'est point un abrégé, mais un résultat de la grammaire générale ou de la philosophie du langage. *Simplicité* et *clarté*, voilà donc les deux qualités qui distinguent essentiellement une grammaire d'une autre, et que nous avons tâché de ne point perdre de vue dans le cours de ce traité.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

La *grammaire* est l'art de parler et d'écrire correctement.

Pour parler et pour écrire on emploie des mots : les mots sont composés de *lettres*.

L'alphabet français se compose de vingt-cinq *lettres* ou caractères, qui sont :

A, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, x, y, z.

Ces lettres se divisent en *voyelles* et en *consonnes*. Les voyelles sont *a*, *e*, *i*, *o*, *u et y* (i grec). On les appelle *voyelles* parce que seules elles forment une *voix*, un son. Les autres lettres sont nommées *consonnes* parce qu'elles ne forment un son plein qu'avec le concours des voyelles. *Consonne* veut dire *qui sonne avec*. Toutes les lettres de l'alphabet sont du genre masculin. Ainsi, l'on doit dire : un *f*, un *h*, un *l*, un *m*, un *s*, etc.

Certaines voyelles, combinées ensemble, telles que *ia*, *ie*, *ia*, *ieu*, sont appelées *diphthongues*, parce qu'elles font entendre le son de deux voyelles en une seule émission de voix.

Les voyelles sont *longues* ou *brèves*. Les voyelles *longues* sont celles sur lesquelles on appuie plus longtemps que sur les autres en les prononçant. Les *brèves* sont celles sur lesquelles on passe rapidement. Par exemple, *a* est long dans *grâce*, et bref dans *race*.

On distingue trois sortes d'*e :* l'*e muet*, l'*e fermé*, l'*e ouvert*. L'*e* est appelé *muet*, parce que le son de cette lettre est à peine sensible à la fin ou dans le corps de certains mots, et quelquefois même nul : *homme*, *dévouement*, *vallée*. L'*e* est appelé *fermé*, parce qu'on le prononce la bouche presque fermée, comme dans *vérité*. L'*e* est appelé *ouvert*, parce qu'on le prononce en ouvrant davantage la bouche, comme dans *succès*.

L'*y* s'emploie tantôt pour deux *i*, et tantôt pour un seul. Il s'emploie pour deux *i* dans le corps du mot après une voyelle : *pays*, *citoyen*, *joyeux*, *employer*. Il s'emploie pour un seul *i* entre deux consonnes, au commencement ou à la fin des mots : *étymologie*, *yeux*, *dey*.

La consonne *h* est *muette* ou *aspirée*. Elle est *muette*, quand elle est nulle pour la prononciation, comme dans les mots *l'homme*, *l'honneur*, *l'histoire ;* et *aspirée* quand elle fait prononcer du gosier la voyelle suivante, et empêche la liaison du mot précédent avec cette syllabe, comme dans *le héros*, *la honte*, *la haine*.

On appelle *syllabe*, une ou plusieurs lettres qui forment un son et qui se prononcent par une seule émission de voix. *Voix* et *son* sont des mots d'une syllabe. Dans le mot *élément*, *é* fait une syllabe, *lé* en fait une autre, et *ment* en fait une troisième. Les mots d'une seule syllabe s'appellent *monosyllabes*.

Une *phrase* est un assemblage de mots construits ensemble et formant un sens ou une *proposition*. La *proposition* est l'énoncé d'un jugement, lequel consiste à affirmer ou à nier un rapport entre deux idées. Exemple : *Dieu est éternel ; l'homme est mortel.*

Le *discours* est une suite de phrases enchaînées l'une à l'autre. Les différentes espèces de mots qui servent à former les phrases et les propositions, sont au nombre de *dix*, que l'on appelle les *parties du discours*. Ce sont le *nom* ou *substantif*, l'*article*, l'*adjectif*, le *pronom*, le *verbe*, le *participe*, l'*adverbe*, la *préposition*, la *conjonction* et l'*interjection*.

Ces mots peuvent être considérés seuls et en eux-mêmes, ou dans leurs rapports mutuels. De là deux parties de la grammaire : la *lexicologie* et la *syntaxe*.

PREMIÈRE PARTIE.

LEXICOLOGIE.

La *lexicologie* consiste à définir la nature des mots considérés isolément, lesquels, ainsi qu'on l'a dit plus haut, sont au nombre de dix.

I. DU NOM.

Le *nom* ou *substantif* sert à désigner une personne ou une chose, et généralement tous les objets de notre pensée ; tels sont : *Dieu*, *homme*, *arbre*, *piété*, *justice*, etc. Il y a deux sortes de noms : les noms *propres* et les noms *communs*.

Le nom *propre* est un nom qui s'applique à un seul individu, à un seul objet : *César*, *Rome*, etc. Le nom commun, au contraire, peut s'appliquer indifféremment à tous les objets d'une même espèce, d'une même nature : *homme*, *ville*, *maison*, *arbre*, etc.

Parmi les noms communs, on distingue les noms *abstraits*, les noms *composés*, et les noms *collectifs*. — Les noms *abstraits* désignent des qualités indépendamment des objets auxquels ces qualités appartiennent : *blancheur*, *pureté*, *sagesse*, *bonheur*, etc. — Les noms *composés* ont la valeur d'un seul mot, quoiqu'ils soient composés de deux ou trois mots, unis par un trait d'union : *chef-d'œuvre*, *arc-en-ciel*, etc. — Les noms *collectifs* sont des noms, qui, quoique au singulier, font naître l'idée de plusieurs choses ou de plusieurs personnes de même espèce, réunies ensemble. Ainsi, le nom de *forêt* fait concevoir plusieurs arbres, celui de *peuple* plusieurs hommes, et celui d'*armée* plusieurs soldats. Il en est de même des noms de *multitude*, *infinité*, *nombre*, *quantité*, *troupe*, etc.

On distingue dans les noms, deux propriétés : le *genre* et le *nombre*. — Le *genre* est la propriété qu'ont les noms de désigner les êtres mâles ou femelles. De là deux genres, le *masculin* et le *féminin*. — C'est par analogie ou abusivement qu'on a donné le genre masculin ou le genre féminin à des objets qui ne sont ni mâles ni femelles. — Le *masculin* désigne les êtres mâles ou les objets regardés comme tels : *homme*, *ciel*, *honneur*, etc. — Le *féminin* désigne les êtres femelles ou les objets regardés comme tels : *femme*, *terre*, *vertu*, etc. — Les noms avant lesquels on peut mettre *le* ou *un* sont masculins, et ceux avant lesquels on peut mettre *la* ou *une* sont féminins. Ainsi, *château* est du genre masculin, parce qu'on peut dire *le château* ou *un château* ; et *porte* est du féminin, parce qu'on peut dire *la porte* ou *une porte*. — Il faut remarquer qu'il y a des noms, soit masculins, soit féminins, qui servent à désigner tout à la fois le mâle et la femelle : *le renne*, *la colombe*, *la baleine*, *la souris*, etc. — Le *nombre* est la propriété qu'ont les noms de désigner l'unité ou la pluralité. Le nombre *singulier* est signe de l'*unité* ; le nombre *pluriel* est signe de la *pluralité*.

Formation du pluriel dans les noms. — Règle générale. — Pour former le pluriel des noms masculins ou féminins on ajoute un *s* au singulier. *Exceptions :* 1° les noms terminés au singulier par *s*, *x*, *z*, ne changent pas au pluriel : le *fils*, les *fils* ; la *voix*, les *voix* ; le *nez*, les *nez* ; 2° les mots *chou*, *caillou*, *genou*, *hibou*, *pou*, *bijou*, *joujou* s'écrivent au pluriel avec un *x* ; 3° quelques noms terminés en *ail* changent cette finale en *aux* ; tels sont : *soupirail*, *travail*, *bail*, *corail*, *émail*, qui font *soupiraux*, *travaux*, *baux*, *coraux*, *émaux* ; 4° *ciel* fait *cieux* au pluriel (on dit cependant des *ciels de tableau*, des *ciels de lit*) ; *œil* fait au pluriel *yeux*, mais on dit des *œils-de-bœuf* ; *aïeul* fait *aïeuls* dans le sens de grand-père paternel ou maternel, et *aïeux* dans le sens d'ancêtres ; 5° les noms terminés en *eau*, *au*, *eu*, prennent un *x* au pluriel ; 6° les noms terminés en *al* changent cette désinence en *aux*, exemple : *cheval*, *chevaux* ; cependant *bal*, *carnaval*, *régal* suivent le principe, c'est-à-dire qu'ils prennent seulement un *s*. — Enfin il est bon de remarquer qu'il y a des noms qui n'ont point de singulier, tels que *funérailles*, *ciseaux*, etc.

II. DE L'ARTICLE.

L'*article* est un mot qui se met avant les noms communs et qui sert à déterminer l'étendue du sens dans lequel ils sont employés. — Les articles sont *le*, *la*, *les*, qu'on appelle *articles simples*, et *du*, *des*, *au*, *aux*, qu'on appelle *articles composés*, parce qu'ils sont une contraction de la préposition *de* ou *à* et de l'article simple : *du* est pour *de le* ; *des*, pour *de les* ; *au*, pour *à le* ; *aux*, pour *à les*. — L'article est, comme on le voit, susceptible de genre et de nombre. *Le* se met devant un nom masculin singulier ; *la*, devant un féminin singulier. *Les* se place devant les noms pluriels des deux genres. — Quant *le* et *la* précèdent des noms commençant par une voyelle ou par un *h* non aspiré, les lettres *e* et *a* se retranchent et se remplacent par une apostrophe, exemple : l'*âme*, l'*histoire*, etc.

III. DE L'ADJECTIF.

L'*adjectif* est un mot qui ajoute aux noms, soit communs, soit propres, l'idée d'une qualité ou d'une manière d'être quelconque. — On distingue deux sortes d'adjectifs : les *adjectifs qualificatifs* et les *adjectifs déterminatifs*. — Les *adjectifs qualificatifs* ajoutent au nom l'idée d'une *qualité* qui lui est propre, comme *bon*, *beau*, *doux*, *sacré*, *sincère*, *heureux*, etc. — Les *adjectifs déterminatifs* ajoutent au nom une idée d'ordre, ou d'indication, ou de possession. De là quatre sortes d'*adjectifs déterminatifs :* les *adjectifs numéraux*, comme *un*, *deux*, *trois*, *dix*, *vingt*, *mille* (nombres cardinaux, qui désignent simplement la qualité numérique des objets), ou *premier*, *deuxième*, *troisième*, *dixième*, etc. (nombres ordinaux, qui désignent la qualité avec ordre et rang) ; les *adjectifs démonstratifs* comme *ce*, *cet*, *cette*, *ces*, ainsi appelés parce qu'ils montrent les objets, tout en déterminant s'il y en a un ou plusieurs, masculins ou féminins ; les *adjectifs possessifs*, comme *mon*, *ma*, *mes*, *ton*, *ta*, *tes*, *son*, *sa*, *ses*, *notre*, *nos*, *votre*, *vos*, *leur*, *leurs* ; les *adjectifs indéfinis*, comme *un*, *une*, *aucun*, *aucune*, *tout*, *toute*, *tel*, *telle*, etc.

Formation du féminin dans les adjectifs qualificatifs. — Règle générale. — Tous les adjectifs forment leur féminin en prenant un *e* muet : *grand*, *grande*, *petit*, *petite* ; *pur*, *pure*, etc. *Exceptions :* 1° les adjectifs terminés au masculin par un *e* muet ne subissent aucun changement au féminin : *un homme aimable*, *une femme aimable* ; 2° le féminin des adjectifs terminés en *eux* se forme en changeant la lettre *x* en *se* : *odieux*, *odieuse* ; 3° les adjectifs terminés au masculin en *f* changent au féminin cette finale en *ve* : *naïf*, *naïve*, *neuf*, *neuve* ; 4° les adjectifs qui ont pour terminaison la syllabe *eur* changent cette finale, ou en *euse* : *menteur*, *menteuse* ; ou en *rice* : *accusateur*, *accusatrice* ; ou en *eresse* : *enchanteur*, *enchanteresse* ; 5° beaucoup d'adjectifs qui sont terminés au singulier par une consonne doublent cette consonne avec l'addition d'un *e* muet : *paternel*, *paternelle* ; *ancien*, *ancienne* ; *muet*, *muette* ; *bon*, *bonne*. Il faut excepter, *complet*, *discret*, *concret*, *inquiet*, *indiscret*, *secret*, qui font *complète*, *discrète*, etc. ; 6° quelques adjectifs terminés par un *c* au singulier forment le féminin en changeant *c*, ou en *que* : *public*, *publique* ; *caduc*, *caduque* ; *turc*, *turque* ; *grec*, *grecque* (seul mot qui conserve le *c* au féminin) ; ou en *che* : *franc*, *franche* ; *blanc*, *blanche* ; *sec*, *sèche* ; 7° il y a des adjectifs dont le féminin n'est jamais soumis à aucune des règles précédentes : *faux*, *fausse* ; *long*, *longue* ; *doux*, *douce* ; *roux*, *rousse* ;

frais, fraîche; malin, maligne; bénin, bénigne; maître, maîtresse; traître, traîtresse; favori, favorite; tiers, tierce; 8° certains adjectifs, exprimant des qualités qui appartiennent spécialement aux hommes, s'emploient quelquefois avec des noms féminins, mais sans changer de forme, comme *auteur, témoin.* Quelques autres ont deux formes pour le masculin singulier, comme *nouveau, beau, vieux, mou, fou,* qui ont pour double forme, *nouvel, bel, vieil, mol, fol,* d'où le féminin, *nouvelle, belle, vieille, molle, folle.* Il est à observer que *nouvel, bel,* etc., ne s'emploient que devant les noms qui commencent par une voyelle : *nouvel an, fol amour,* etc.

Formation du pluriel dans les adjectifs qualificatifs. — Règle générale. — Le pluriel se forme, comme dans les noms, par l'addition d'un *s. Exceptions :* 1° les adjectifs qui se terminent par un *s* ou un *x* au singulier ne subissent aucun changement au pluriel masculin; 2° les adjectifs terminés en *al* forment leur pluriel masculin par le changement de cette terminaison, les uns en *aux,* les autres en *als : social, sociaux; méridional, méridionaux; fatal, fatals; glacial, glacials; banal, banals;* 3° quelques adjectifs terminés en *eau,* forment leur pluriel au masculin en ajoutant un *x : beau, beaux, nouveau, nouveaux; jumeau, jumeaux.*

IV. LE PRONOM.

Le *pronom* est un mot qui tient la place du nom. Il est toujours du même genre, du même nombre et de la même personne que le nom dont il rappelle l'idée. On distingue cinq sortes de pronoms : les *pronoms personnels;* les *pronoms démonstratifs;* les *pronoms possessifs;* les *pronoms relatifs,* et les *pronoms indéfinis.*

Les *pronoms personnels* sont ceux qui marquent directement les personnes ou qui en tiennent la place. On distingue trois sortes de *personnes :* celle qui parle, celle à qui l'on parle, et celle de qui l'on parle. Les pronoms personnels de la première personne sont *je* et *moi* pour le singulier, et *nous* pour le pluriel; ceux de la seconde personne sont *tu* et *toi* pour le singulier, et *vous* pour le pluriel; enfin ceux de la troisième personne sont au masculin *il* et *lui* pour le singulier, *ils* et *eux* pour le pluriel; au féminin, *elle* pour le singulier et *elles* pour le pluriel.

Les *pronoms démonstratifs* servent à indiquer ou *montrer* la personne ou l'objet dont il s'agit dans le discours. Ces pronoms sont : *celui, celui-ci, celui-là, celle, celle-ci, celle-là,* quand il n'y a qu'une personne ou qu'un objet; *ceux, ceux-ci, ceux-là, celles, celles-ci, celles-là,* quand il y a plusieurs personnes ou plusieurs objets; *ce, ceci, cela,* quand il y a une ou plusieurs personnes ou objets.

Les *pronoms possessifs* indiquent à qui appartient l'objet possédé. Ce sont : *le mien, le tien, le sien, le nôtre, le vôtre, le leur, la mienne, la tienne, la sienne, la nôtre, la vôtre, la leur,* quand il n'y a qu'un objet ou qu'une personne; *les miens, les tiens, les siens, les nôtres, les vôtres, les leurs, les miennes, les tiennes, les siennes, les nôtres, les vôtres, les leurs,* quand il y a plusieurs objets ou plusieurs personnes.

Les *pronoms relatifs* sont ainsi appelés à cause de la *relation* qu'ils ont avec des noms ou des pronoms qui les précèdent. Ces pronoms sont : *lequel, duquel, auquel, laquelle, de laquelle, à laquelle,* quand il n'y a qu'une personne ou qu'un objet; *lesquels, desquels, auxquels, lesquelles, desquelles, auxquelles,* quand il y a plusieurs personnes ou plusieurs objets; *qui, que, quoi, dont, où, d'où,* quand il y a une ou plusieurs personnes ou objets.

Les *pronoms indéfinis* sont ceux qui ne désignent les objets que d'une manière indéterminée, tels que : *on, quiconque, autrui, personne, quelqu'un, chacun; tel, tout, plusieurs, nul, aucun, l'un, l'autre, les uns, les autres.* Il faut toutefois remarquer que *nul, aucun, tout, plusieurs, tel,* etc., sont des ajectifs quand ils sont joints à des noms.

V. DU VERBE.

Le *verbe* exprime que l'on *est* ou que l'on *fait* quelque chose. *Etre* est un verbe; *lire* est un verbe.

Du sujet du verbe. — On appelle *sujet* du verbe la personne ou la chose qui fait l'action ou qui est dans l'état exprimé par le verbe. *Je travaille; l'homme est mortel; vous voyagez : je, l'homme, vous,* sont les sujets du verbe.

Du régime ou complément du verbe. — On appelle *complément* ou *régime* le mot ou les mots qui complètent le sens de la phrase. Il y a deux sortes de compléments : les *compléments directs* et les *compléments indirects.* Les compléments directs sont ceux qui se joignent au verbe sans préposition; exemple : *Dieu protège le juste.* Les compléments indirects sont ceux qui complètent la signification du verbe et d'un premier complément, quelquefois sous-entendu, et sont précédés par les mots *à* ou *de* ou par une autre préposition. Exemple : *la modestie ajoute à la vertu. — Il a écrit une lettre à son frère. — Il l'a délivré d'un grand danger.*

Du nombre et de la personne. — On distingue dans le verbe deux nombres : le *singulier,* quand une seule personne fait l'action, comme : *il lit;* et le *pluriel,* quand plusieurs personnes font l'action, comme : *ils lisent.* On dit qu'un verbe est à la *première personne,* quand c'est l'individu qui parle qui fait l'action, comme : *je lis, nous lisons. Tu, vous,* marquent la *seconde personne : tu lis, vous lisez. Il, elle, ils, elles,* et tout nom placé devant un verbe, marquent la *troisième personne : il lit, elle lit; ils lisent, elles lisent; l'enfant lit, les enfants lisent.*

Des temps. — Il y a trois *temps :* le *présent,* le *passé,* le *futur.* Le *présent* n'admet qu'un temps, parce que le présent est un point indivisible : dès qu'une action est terminée, elle appartient au *passé;* et, si elle n'a pas encore commencé, elle appartient au *futur.* Aussi les verbes n'ont qu'une seule forme pour exprimer le *présent;* mais le *passé* et le *futur* peuvent s'exprimer avec différentes nuances : de là l'*imparfait,* le *passé défini,* le *passé indéfini,* le *passé antérieur,* le *plus-que-parfait,* le *futur* et le *futur antérieur.*

On distingue aussi les *temps simples : j'aime, j'aimais, j'aimerai;* et les temps composés : *j'ai aimé, j'avais aimé, j'aurais aimé.* Parmi les temps simples, il y en a cinq qu'on appelle *temps primitifs,* parce qu'ils servent à former les autres temps ou *temps dérivés,* et ne sont eux-mêmes formés d'aucun autre. Ces temps primitifs sont : le *présent de l'indicatif,* le *passé défini,* le *présent de l'infinitif,* le *participe présent,* le *participe passé.*

Des modes. — Les différentes *manières* dont les verbes expriment l'*existence* ou l'*action* s'appellent *modes.*

Il y a cinq modes : l'*indicatif,* le *conditionnel,* l'*impératif,* le *subjonctif* et l'*infinitif.*

L'*indicatif* affirme d'une manière positive. Le *conditionnel* présente l'affirmation sous l'idée d'une condition. L'*impératif* commande, exhorte ou désire. Le *subjonctif* exprime l'existence ou l'action d'une manière *subordonnée* et dépendante. L'*infinitif* l'exprime d'une manière *indéfinie* et générale.

Des différentes espèces de verbes. — Il n'y a réellement qu'un verbe, le verbe *être,* parce que c'est le seul qui exprime l'existence. Tous les autres verbes ne sont véritablement des verbes que parce qu'ils renferment en eux le verbe *être,* joint à un adjectif exprimant soit l'état, soit la possession, soit l'action. Ainsi, ces mots : *il lit, il aime l'étude,* équivalent à ceux-ci : *il est lisant, il est aimant l'étude.* Aussi ces verbes sont-ils appelés *attributifs,* parce qu'ils renferment l'attribut.

On distingue cinq sortes de verbes : les verbes *actifs*, qui expriment l'action du sujet et qui ont ou peuvent avoir un complément direct; les verbes *passifs*, qui expriment une action soufferte par le sujet. Les verbes *neutres*, qui n'ont point de complément direct, comme *régner*, *vivre*, etc.; les verbes *réfléchis* ou *pronominaux*, qui se conjuguent avec deux pronoms de la même personne, comme *je m'empare;* enfin les verbes *impersonnels* ou *unipersonnels*, qui ne peuvent être employés qu'à la troisième personne du singulier, comme *il neige*, *il faut*.

De la conjugaison du verbe. — *Conjuguer* un verbe, c'est écrire ou réciter, dans un ordre déterminé, ses différentes terminaisons de temps, de modes, de personnes et de nombres.

Tous les verbes français sont terminés, au présent de l'infinitif, en *er*, comme *aimer;* en *ir*, comme *finir;* en *oir*, comme *recevoir;* et en *re*, comme *rendre*. De là, quatre grandes classes de conjugaisons dont nous allons donner le modèle. Nous les ferons précéder des verbes *être* et *avoir*, parce que ces deux verbes servent à conjuguer tous les autres dans leurs temps composés, ce qui les a fait appeler verbes *auxiliaires*.

Modèles de conjugaison des verbes auxiliaires.

MODE INDICATIF.

ÊTRE.		AVOIR.	
Temps simples.	*Temps composés*	*Temps simples.*	*Temps composés*
PRÉSENT.	PASSÉ INDÉFINI.	PRÉSENT.	PASSÉ INDÉFINI.
Je suis.	J'ai été.	J'ai.	J'ai eu.
Tu es.	Tu as été.	Tu as.	Tu as eu.
Il est.	Il a été.	Il a.	Il a eu.
Nous sommes.	Nous avons été.	Nous avons.	Nous avons eu.
Vous êtes.	Vous avez été.	Vous avez.	Vous avez eu.
Ils sont.	Ils ont été.	Ils ont.	Ils ont eu.
IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.	IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.
J'étais.	J'avais été.	J'avais.	J'avais eu.
Tu étais.	Tu avais été.	Tu avais.	Tu avais eu.
Il était.	Il avait été.	Il avait.	Il avait eu.
Nous étions.	Nous avions été.	Nous avions.	Nous avions eu.
Vous étiez.	Vous aviez été.	Vous aviez.	Vous aviez eu.
Ils étaient.	Ils avaient été.	Ils avaient.	Ils avaient eu.
PASSÉ DÉFINI.	PASSÉ ANTÉRIEUR.	PASSÉ DÉFINI.	PASSÉ ANTÉRIEUR.
Je fus.	J'eus été.	J'eus.	J'eus eu.
Tu fus.	Tu eus été.	Tu eus.	Tu eus eu.
Il fut.	Il eut été.	Il eut.	Il eut eu.
Nous fûmes.	Nous eûmes été.	Nous eûmes.	Nous eûmes eu.
Vous fûtes.	Vous eûtes été.	Vous eûtes.	Vous eûtes eu.
Ils furent.	Ils eurent été.	Ils eurent.	Ils eurent eu.
FUTUR.	FUTUR ANTÉRIEUR.	FUTUR.	FUTUR ANTÉRIEUR
Je serai.	J'aurai été.	J'aurai.	J'aurai eu.
Tu seras.	Tu auras été.	Tu auras.	Tu auras eu.
Il sera.	Il aura été.	Il aura.	Il aura eu.
Nous serons.	Nous aurons été.	Nous aurons.	Nous aurons eu.
Vous serez.	Vous aurez été.	Vous aurez.	Vous aurez eu.
Ils seront.	Ils auront été.	Ils auront.	Ils auront eu.

MODE CONDITIONNEL.

PRÉSENT.	PASSÉ.	PRÉSENT.	PASSÉ.
Je serais.	J'aurais été.	J'aurais.	J'aurais eu.
Tu serais.	Tu aurais été.	Tu aurais.	Tu aurais eu.
Il serait.	Il aurait été.	Il aurait.	Il aurait eu.
Nous serions.	Nous aurions été.	Nous aurions.	Nous aurions eu.
Vous seriez.	Vous auriez été.	Vous auriez.	Vous auriez eu.
Ils seraient.	Ils auraient été.	Ils auraient.	Ils auraient eu.

MODE IMPÉRATIF.

PRÉSENT.	PRÉSENT.
Sois.	Aie.
Soyons.	Ayons.
Soyez.	Ayez.

MODE SUBJONCTIF.

PRÉSENT.	PASSÉ.	PRÉSENT.	PASSÉ.
Que je sois.	Que j'aie été.	Que j'aie.	Que j'aie eu.
Que tu sois.	Que tu aies été.	Que tu aies.	Que tu aies eu.
Qu'il soit.	Qu'il ait été.	Qu'il ait.	Qu'il ait eu.
Que nous soyons.	Que nous ayons été.	Que nous ayons.	Que nous ayons eu.
Que vous soyez.	Que vous ayez été	Que vous ayez.	Que vous ayez eu.
Qu'ils soient.	Qu'ils aient été.	Qu'ils aient.	Qu'ils aient eu.
IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.	IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.
Que je fusse.	Que j'eusse été.	Que j'eusse.	Que j'eusse eu.
Que tu fusses.	Que tu eusses été	Que tu eusses.	Que tu eusses eu.
Qu'il fût.	Qu'il eût été.	Qu'il eût.	Qu'il eût eu.
Que nous fussions.	Que nous eussions été.	Que nous eussions.	Que nous eussions eu.
Que vous fussiez.	Que vous eussiez été.	Que vous eussiez	Que vous eussiez eu.
Qu'ils fussent.	Qu'ils eussent été	Qu'ils eussent.	Qu'ils eussent eu

MODE INFINITIF.

PRÉSENT.	PASSÉ.	PRÉSENT.	PASSÉ.
Être.	Avoir été.	Avoir.	Avoir eu.

PARTICIPES.

PRÉSENT.	PASSÉ COMPOSÉ.	PRÉSENT.	PASSÉ COMPOSÉ.
Étant.	Ayant été.	Ayant.	Ayant eu.
PASSÉ.		PASSÉ.	
Été.		Eu.	

Observation. — La seconde personne du singulier est toujours terminée par un *s*, excepté au mode impératif.

Modèle des quatre principales conjugaisons.

MODE INDICATIF.

En ER.	En IR.	En OIR.	En RE.
PRÉSENT.			
J'aime.	Je finis.	Je reçois.	Je rends.
Tu aimes.	Tu finis.	Tu reçois.	Tu rends.
Il aime.	Il finit.	Il reçoit.	Il rend.
Nous aimons.	Nous finissons.	Nous recevons.	Nous rendons.
Vous aimez.	Vous finissez.	Vous recevez.	Vous rendez.
Ils aiment.	Ils finissent.	Ils reçoivent.	Ils rendent.
IMPARFAIT.			
J'aimais.	Je finissais.	Je recevais.	Je rendais.
Tu aimais.	Tu finissais.	Tu recevais.	Tu rendais.
Il aimait.	Il finissait.	Il recevait.	Il rendait.
Nous aimions.	Nous finissions.	Nous recevions.	Nous rendions.
Vous aimiez.	Vous finissiez.	Vous receviez.	Vous rendiez.
Ils aimaient.	Il finissaient.	Ils recevaient.	Ils rendaient.
PASSÉ DÉFINI.			
J'aimai.	Je finis.	Je reçus.	Je rendis.
Tu aimas.	Tu finis.	Tu reçus.	Tu rendis.
Il aima.	Il finit.	Il reçut.	Il rendit.
Nous aimâmes.	Nous finîmes.	Nous reçûmes.	Nous rendîmes.
Vous aimâtes.	Vous finîtes.	Vous reçûtes.	Vous rendîtes.
Ils aimèrent.	Ils finirent.	Ils reçurent.	Ils rendirent.
PASSÉ INDÉFINI.			
J'ai aimé.	J'ai fini.	J'ai reçu.	J'ai rendu.
Tu as aimé.	Tu as fini.	Tu as reçu.	Tu as rendu.
Il a aimé.	Il a fini.	Il a reçu.	Il a rendu.
Nous avons aimé.	Nous avons fini.	Nous avons reçu.	Nous avons rendu.
Vous avez aimé.	Vous avez fini.	Vous avez reçu.	Vous avez rendu.
Ils ont aimé.	Ils ont fini.	Ils ont reçu.	Ils ont rendu.
PASSÉ ANTÉRIEUR DÉFINI.			
J'eus aimé.	J'eus fini.	J'eus reçu.	J'eus rendu.
Tu eus aimé.	Tu eus fini.	Tu eus reçu.	Tu eus rendu.
Il eut aimé.	Il eut fini.	Il eut reçu.	Il eut rendu.
Nous eûmes aimé.	Nous eûmes fini.	Nous eûmes reçu.	Nous eûmes rendu.
Vous eûtes aimé.	Vous eûtes fini.	Vous eûtes reçu.	Vous eûtes rendu
Ils eurent aimé.	Ils eurent fini.	Ils eurent reçu.	Ils eurent rendu.
PLUS QUE PARFAIT.			
J'avais aimé.	J'avais fini.	J'avais reçu.	J'avais rendu.
Tu avais aimé.	Tu avais fini.	Tu avais reçu.	Tu avais rendu.
Il avait aimé.	Il avait fini.	Il avait reçu.	Il avait rendu.
Nous avions aimé.	Nous avions fini.	Nous avions reçu.	Nous avions rendu.
Vous aviez aimé.	Vous aviez fini.	Vous aviez reçu.	Vous aviez rendu
Ils avaient aimé.	Ils avaient fini.	Ils avaient reçu.	Ils avaient rendu
FUTUR.			
J'aimerai.	Je finirai.	Je recevrai.	Je rendrai.
Tu aimeras.	Tu finiras.	Tu recevras.	Tu rendras.
Il aimera.	Il finira.	Il recevra.	Il rendra.
Nous aimerons.	Nous finirons.	Nous recevrons.	Nous rendrons.
Vous aimerez.	Vous finirez.	Vous recevrez.	Vous rendrez.
Ils aimeront.	Ils finiront.	Ils recevront.	Ils rendront.
FUTUR ANTÉRIEUR.			
J'aurai aimé.	J'aurai fini.	J'aurai reçu.	J'aurai rendu.
Tu auras aimé.	Tu auras fini.	Tu auras reçu.	Tu auras rendu.
Il aura aimé.	Il aura fini.	Il aura reçu.	Il aura rendu.
Nous aurons aimé.	Nous aurons fini.	Nous aurons reçu.	Nous aurons rendu.
Vous aurez aimé.	Vous aurez fini.	Vous aurez reçu.	Vous aurez rendu.
Ils auront aimé.	Ils auront fini.	Ils auront reçu.	Ils auront rendu.

MODE CONDITIONNEL.

PRÉSENT.

J'aimerais.	Je finirais.	Je recevrais.	Je rendrais.
Tu aimerais.	Tu finirais.	Tu recevrais.	Tu rendrais.
Il aimerait.	Il finirait.	Il recevrait.	Il rendrait.
Nous aimerions.	Nous finirions.	Nous recevrions.	Nous rendrions.
Vous aimeriez.	Vous finiriez.	Vous recevriez.	Vous rendriez.
Ils aimeraient.	Ils finiraient.	Ils recevraient.	Ils rendraient.

PASSÉ.

J'aurais aimé.	J'aurais fini.	J'aurais reçu.	J'aurais rendu.
Tu aurais aimé.	Tu aurais fini.	Tu aurais reçu.	Tu aurais rendu.
Il aurait aimé.	Il aurait fini.	Il aurait reçu.	Il aurait rendu.
Nous aurions aimé.	Nous aurions fini	Nous aurions reçu.	Nous aurions rendu.
Vous auriez aimé.	Vous auriez fini.	Vous auriez reçu.	Vous auriez rendu.
Ils auraient aimé.	Ils auraient fini.	Ils auraient reçu	Ils auraient rendu.

ON DIT ENCORE :

J'eusse aimé.	J'eusse fini.	J'eusse reçu.	J'eusse rendu.
Tu eusses aimé.	Tu eusses fini.	Tu eusses reçu.	Tu eusses rendu.
Il eût aimé.	Il eût fini.	Il eût reçu.	Il eût rendu.
Nous eussions aimé.	Nous eussions fini.	Nous eussions reçu.	Nous eussions rendu.
Vous eussiez aimé.	Vous eussiez fini	Vous eussiez reçu.	Vous eussiez rendu.
Ils eussent aimé.	Ils eussent fini.	Ils eussent reçu.	Ils eussent rendu

MODE IMPÉRATIF.

PRÉSENT.

Aime.	Finis.	Reçois.	Rends.
Aimons.	Finissons.	Recevons.	Rendons.
Aimez.	Finissez.	Recevez.	Rendez.

MODE SUBJONCTIF.

PRÉSENT.

Que j'aime.	Que je finisse.	Que je reçoive.	Que je rende.
Que tu aimes.	Que tu finisses.	Que tu reçoives.	Que tu rendes.
Qu'il aime.	Qu'il finisse.	Qu'il reçoive.	Qu'il rende.
Que nous aimions.	Que nous finissions.	Que nous recevions.	Que nous rendions.
Que vous aimiez.	Que vous finissiez.	Que vous receviez.	Que vous rendiez.
Qu'ils aiment.	Qu'ils finissent.	Qu'ils reçoivent.	Qu'ils rendent.

IMPARFAIT.

Que j'aimasse.	Que je finisse.	Que je reçusse.	Que je rendisse.
Que tu aimasses.	Que tu finisses.	Que tu reçusses.	Que tu rendisses.
Qu'il aimât.	Qu'il finît.	Qu'il reçût.	Qu'il rendît.
Que nous aimassions.	Que nous finissions.	Que nous reçussions.	Que nous rendissions.
Que vous aimassiez.	Que vous finissiez.	Que vous reçussiez.	Que vous rendissiez.
Qu'ils aimassent.	Qu'ils finissent.	Qu'ils reçussent.	Qu'ils rendissent

PASSÉ.

Que j'aie aimé.	Que j'aie fini.	Que j'aie reçu.	Que j'aie rendu.
Que tu aies aimé.	Que tu aies fini.	Que tu aies reçu.	Que tu aies rendu
Qu'il ait aimé.	Qu'il ait fini.	Qu'il ait reçu.	Qu'il ait rendu.
Que nous ayons aimé.	Que nous ayons fini.	Que nous ayons reçu.	Que nous ayons rendu.
Que vous ayez aimé.	Que vous ayez fini.	Que vous ayez reçu.	Que vous ayez rendu.
Qu'ils aient aimé.	Qu'ils aient fini.	Qu'ils aient reçu.	Qu'ils aient rendu.

PLUS QUE PARFAIT.

Que j'eusse aimé.	Que j'eusse fini.	Que j'eusse reçu.	Que j'eusse rendu.
Que tu eusses aimé.	Que tu eusses fini.	Que tu eusses reçu.	Que tu eusses rendu.
Qu'il eût aimé.	Qu'il eût fini.	Qu'il eût reçu.	Qu'il eût rendu.
Que nous eussions aimé.	Que nous eussions fini.	Que nous eussions reçu.	Que nous eussions rendu.
Que vous eussiez aimé.	Que vous eussiez fini.	Que vous eussiez reçu.	Que vous eussiez rendu.
Qu'ils eussent aimé.	Qu'ils eussent fini.	Qu'ils eussent reçu.	Qu'ils eussent rendu.

MODE INFINITIF.

PRÉSENT.

Aimer.	Finir.	Recevoir.	Rendre.

PARTICIPE PRÉSENT.

Aimant.	Finissant.	Recevant.	Rendant.

PARTICIPE PASSÉ.

Aimé ou aimée.	Fini *ou* finie.	Reçu *ou* reçue.	Rendu *ou* rendue
Ayant aimé.	Ayant fini.	Ayant reçu.	Ayant rendu.

PASSÉ.

Avoir aimé.	Avoir fini.	Avoir reçu.	Avoir rendu.

Observations. — La première personne du singulier du présent de l'indicatif ne prend pas d'*s* dans la première conjugaison, mais elle en prend un dans les trois autres. La première et la seconde personnes plurielles du passé défini dans les quatre conjugaisons prennent un accent circonflexe.

Conjugaison des verbes passifs.

Il n'y a qu'une seule conjugaison pour les verbes passifs. Elle se forme avec l'auxiliaire *être* et avec le participe passé du verbe actif que l'on veut conjuguer passivement. Exemples : *je suis aimé* ou *aimée; nous sommes aimés* ou *aimées.*

Conjugaison des verbes neutres.

Les verbes neutres expriment, comme les verbes actifs, une action faite par le sujet; mais ils n'ont pas de complément direct, et par conséquent ils ne comportent pas la voix passive. Ils se conjuguent dans les temps composés avec *avoir* ou *être*, mais le plus grand nombre avec *avoir*. Exemples :

MODE INDICATIF.

Avec AVOIR.		Avec ÊTRE.	
PRÉSENT.	PASSÉ ANTÉRIEUR.	PRÉSENT.	PASSÉ ANTÉRIEUR.
Je dors.	J'eus dormi.	Je sors.	Je fus sorti *ou* sortie.
Tu dors.	Tu eus dormi.	Tu sors.	Tu fus sorti.
Il dort.	Il eut dormi.	Il sort.	Il fut sorti.
Nous dormons.	Nous eûmes dormi.	Nous sortons.	Nous fûmes sortis *ou* sorties.
Vous dormez.	Vous eûtes dormi.	Vous sortez.	Vous fûtes sortis
Ils dorment.	Ils eurent dormi.	Ils sortent.	Ils furent sortis.
IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.	IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.
Je dormais.	J'avais dormi.	Je sortais.	J'étais sorti *ou* sortie.
Tu dormais.	Tu avais dormi.	Tu sortais.	Tu étais sorti.
Il dormait.	Il avait dormi.	Il sortait.	Il était sorti.
Nous dormions.	Nous avions dormi.	Nous sortions.	Nous étions sortis *ou* sorties.
Vous dormiez.	Vous aviez dormi	Vous sortiez.	Vous étiez sortis.
Ils dormaient.	Ils avaient dormi	Ils sortaient.	Ils étaient sortis.
PASSÉ DÉFINI.	FUTUR.	PASSÉ DÉFINI.	FUTUR.
Je dormis.	Je dormirai.	Je sortis.	Je sortirai.
Tu dormis.	Tu dormiras.	Tu sortis.	Tu sortiras.
Il dormit.	Il dormira.	Il sortit.	Il sortira.
Nous dormîmes.	Nous dormirons.	Nous sortîmes.	Nous sortirons.
Vous dormîtes.	Vous dormirez.	Vous sortîtes.	Vous sortirez.
Ils dormirent.	Ils dormiront.	Ils sortirent.	Ils sortiront.
PASSÉ INDÉFINI.	FUTUR ANTÉRIEUR	PASSÉ INDÉFINI.	FUTUR ANTÉRIEUR
J'ai dormi.	J'aurai dormi.	Je suis sorti *ou* sortie.	Je serai sorti *ou* sortie.
Tu as dormi.	Tu auras dormi.	Tu es sorti.	Tu seras sorti.
Il a dormi.	Il aura dormi.	Il est sorti.	Il sera sorti.
Nous avons dormi.	Nous aurons dormi.	Nous sommes sortis *ou* sorties	Nous serons sortis *ou* sorties.
Vous avez dormi.	Vous aurez dormi.	Vous êtes sortis.	Vous serez sortis
Ils ont dormi.	Ils auront dormi.	Ils sont sortis.	Ils seront sortis.

MODE CONDITIONNEL.

PRÉSENT.	PASSÉ.	PRÉSENT.	PASSÉ.
Je dormirais.	J'aurais dormi.	Je sortirais.	Je serais sorti *ou* sortie.
Tu dormirais.	Tu aurais dormi.	Tu sortirais.	Tu serais sorti.
Il dormirait.	Il aurait dormi.	Il sortirait.	Il serait sorti.
Nous dormirions	Nous aurions dormi.	Nous sortirions.	Nous serions sortis *ou* sorties.
Vous dormiriez.	Vous auriez dormi.	Vous sortiriez.	Vous seriez sortis.
Ils dormiraient.	Ils auraient dormi.	Ils sortiraient.	Ils seraient sortis.

ON DIT AUSSI :		ON DIT AUSSI :	
J'eusse dormi.	Nous eussions dormi.	Je fusse sorti *ou* sortie.	Nous fussions sortis *ou* sorties
Tu eusses dormi.	Vous eussiez dormi.	Tu fusses sorti.	Vous fussiez sortis.
Il eût dormi.	Ils eussent dormi.	Il fût sorti.	Ils fussent sortis

MODE IMPÉRATIF.

PRÉSENT.

Dors.	Sors.
Dormons.	Sortons.
Dormez.	Sortez.

MODE SUBJONCTIF.

PRÉSENT.	PASSÉ.	PRÉSENT.	PASSÉ.
Que je dorme.	Que j'aie dormi.	Que je sorte.	Que je sois sorti ou sortie.
Que tu dormes.	Que tu aies dormi	Que tu sortes.	Que tu sois sorti.
Qu'il dorme.	Qu'il ait dormi.	Qu'il sorte.	Qu'il soit sorti.
Que nous dormions.	Que nous ayons dormi.	Que nous sortions.	Que nous soyons sortis ou sortie.
Que vous dormiez.	Que vous ayez dormi.	Que vous sortiez.	Que vous soyez sortis.
Qu'ils dorment.	Qu'ils aient dormi.	Qu'ils sortent.	Qu'ils soient sortis.

IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.	IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.
Que je dormisse.	Que j'eusse dormi.	Que je sortisse.	Que je fusse sorti ou sortie.
Que tu dormisses	Que tu eusses dormi.	Que tu sortisses.	Que tu fusses sorti.
Qu'il dormît.	Qu'il eût dormi.	Qu'il sortît.	Qu'il fût sorti.
Que nous dormissions.	Que nous eussions dormi.	Que nous sortissions.	Que nous fussions sortis ou sorties.
Que vous dormissiez.	Que vous eussiez dormi.	Que vous sortissiez.	Que vous fussiez sortis.
Qu'ils dormissent.	Qu'ils eussent dormi.	Qu'ils sortissent.	Qu'ils fussent sortis.

MODE INFINITIF.

PRÉSENT.	PARTICIPE PRÉSENT.	PRÉSENT.	PARTICIPE PRÉSENT.
Dormir.	Dormant.	Sorti.	Sortant.
PASSÉ.	**PARTICIPE PASSÉ.**	**PASSÉ.**	**PARTICIPE PASSÉ.**
Avoir dormi.	Dormi, ayant dormi.	Être sorti ou sortie.	Sorti ou sortie, étant sorti ou sortie.

Observation. — Il faut remarquer que le participe accompagné du verbe *avoir* est invariable, tandis qu'il s'accorde avec le sujet lorsqu'il est conjugué avec *être*.

Conjugaison des verbes réfléchis ou pronominaux.

La conjugaison des verbes réfléchis ou pronominaux suit la règle du verbe que l'on conjugue ; seulement on y ajoute deux pronoms qui se rapportent à la même personne, et, dans les temps composés, ils prennent l'auxiliaire *être*. Exemple :

MODE INDICATIF.

PRÉSENT.	PASSÉ ANTÉRIEUR.
Je me réjouis.	Je me fus réjoui ou réjouie.
Tu te réjouis.	Tu te fus réjoui.
Il se réjouit.	Il se fut réjoui.
Nous nous réjouissons.	Nous nous fûmes réjouis ou réjouies.
Vous vous réjouissez.	Vous vous fûtes réjouis.
Ils se réjouissent.	Ils se furent réjouis.

IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.
Je me réjouissais.	Je m'étais réjoui ou réjouie.
Tu te réjouissais.	Tu t'étais réjoui.
Il se réjouissait.	Il s'était réjoui.
Nous nous réjouissions.	Nous nous étions réjouis ou réjouies.
Vous vous réjouissiez.	Vous vous étiez réjouis.
Ils se réjouissaient.	Ils s'étaient réjouis.

PASSÉ DÉFINI.	FUTUR.
Je me réjouis.	Je me réjouirai.
Tu te réjouis.	Tu te réjouiras.
Il se réjouit.	Il se réjouira.
Nous nous réjouîmes.	Nous nous réjouirons.
Vous vous réjouîtes.	Vous vous réjouirez.
Ils se réjouirent.	Ils se réjouiront.

PASSÉ INDÉFINI.	FUTUR ANTÉRIEUR.
Je me suis réjoui ou réjouie.	Je me serais réjoui ou réjouie.
Tu t'es réjoui.	Tu te serais réjoui.
Il s'est réjoui.	Il se serait réjoui.
Nous nous sommes réjouis ou réjouies.	Nous nous serions réjouis ou réjouies.
Vous vous êtes réjouis.	Vous vous seriez réjouis.
Ils se sont réjouis.	Ils se seraient réjouis.

MODE CONDITIONNEL.

PRÉSENT.	PASSÉ.
Je me réjouirais.	Je me serais réjoui ou réjouie.
Tu te réjouirais.	Tu te serais réjoui.
Il se réjouirait.	Il se serait réjoui.
Nous nous réjouirions.	Nous nous serions réjouis ou réjouies.
Vous vous réjouiriez.	Vous vous seriez réjouis.
Ils se réjouiraient.	Ils se seraient réjouis.

MODE IMPÉRATIF.

Réjouis-toi. Réjouissons-nous. Réjouissez-vous.

MODE SUBJONCTIF.

PRÉSENT.	PASSÉ.
Que je me réjouisse.	Que je me sois réjoui ou réjouie.
Que tu te réjouisses.	Que tu te sois réjoui.
Qu'il se réjouisse.	Qu'il se soit réjoui.
Que nous nous réjouissions.	Que nous nous soyons réjouis ou réjouies.
Que vous vous réjouissiez.	Que vous vous soyez réjouis.
Qu'ils se réjouissent.	Qu'ils se soient réjouis.

IMPARFAIT.	PLUS QUE PARFAIT.
Que je me réjouisse.	Que je me fusse réjoui ou réjouie.
Que tu te réjouisses.	Que tu te fusses réjoui.
Qu'il se réjouît.	Qu'il se fût réjoui.
Que nous nous réjouissions.	Que nous nous fussions réjouis ou réjouies.
Que vous vous réjouissiez.	Que vous vous fussiez réjouis.
Qu'ils se réjouissent.	Qu'ils se fussent réjouis.

MODE INFINITIF.

PRÉSENT.	PARTICIPE PRÉSENT.
Se réjouir.	Se réjouissant.
PASSÉ.	**PARTICIPE PASSÉ.**
S'être réjoui ou réjouie.	S'étant réjoui ou réjouie.

Conjugaison des verbes unipersonnels ou impersonnels.

Les verbes unipersonnels ou impersonnels n'ont pas de conjugaison qui leur soit particulière. Ils se conjuguent suivant les inflexions qu'exige la forme de conjugaison à laquelle ils appartiennent régulièrement. La seule chose qui les distingue, c'est qu'ils n'ont pas tous les temps et qu'ils ne s'emploient qu'à la troisième personne du singulier. Exemple :

MODE INDICATIF.

PRÉSENT.	PASSÉ ANTÉRIEUR.
Il neige.	Il eut neigé.
IMPARFAIT.	**PLUS QUE PARFAIT.**
Il neigeait.	Il avait neigé.
PASSÉ DÉFINI.	**FUTUR.**
Il neigea.	Il neigera.
PASSÉ INDÉFINI.	**FUTUR ANTÉRIEUR.**
Il a neigé.	Il aura neigé.

MODE CONDITIONNEL.

PRÉSENT.	PASSÉ.
Il neigerait.	Il aurait ou il eût neigé.

MODE SUBJONCTIF.

PRÉSENT.	PASSÉ.
Qu'il neige.	Qu'il eût neigé.
IMPARFAIT.	
Qu'il neigeât.	

MODE INFINITIF.

PRÉSENT.	PARTICIPE PASSÉ.
Neiger.	Neigé.
PASSÉ.	
Avoir neigé.	

Tableau comparatif des terminaisons des temps simples dans les quatre principales conjugaisons.

1re.	2e.	3e.	4e.
	INDICATIF PRÉSENT.		
e	*is*	*ois*	*s*
es	*is*	*ois*	*s*
e	*it*	*oit*	*d, t*
ons	*issons*	*evons*	*ons*
ez	*issez*	*evez*	*ez*
ent	*issent*	*oivent*	*ent*
	IMPARFAIT.		
ais	*issais*	*evais*	*ais*
ais	*issais*	*evais*	*ais*
ait	*issait*	*evait*	*ait*
ions	*issions*	*evions*	*ions*
iez	*issiez*	*eviez*	*iez*
aient	*issaient*	*evaient*	*aient*
	PASSÉ DÉFINI.		
ai	*is*	*us*	*is*
as	*is*	*us*	*is*
a	*it*	*ut*	*it*
âmes	*îmes*	*ûmes*	*îmes*
âtes	*îtes*	*ûtes*	*îtes*
èrent	*irent*	*urent*	*irent*

		FUTUR.	
erai	*irai*	*evrai*	*rai*
eras	*iras*	*evras*	*ras*
era	*ira*	*evra*	*ra*
erons	*irons*	*evrons*	*rons*
erez	*irez*	*evrez*	*rez*
eront	*iront*	*evront*	*ront*
		CONDITIONNEL.	
erais	*irais*	*evrais*	*rais*
erais	*irais*	*evrais*	*rais*
erait	*irait*	*evrait*	*rait*
erions	*irions*	*evrions*	*rions*
eriez	*iriez*	*evriez*	*riez*
eraient	*iraient*	*evraient*	*raient*
		IMPÉRATIF.	
e	*is*	*ois*	*s*
ons	*issons*	*evons*	*ons*
ez	*issez*	*evez*	*ez*
		SUBJONCTIF PRÉSENT.	
e	*isse*[1]	*oive*	*e*
es	*isses*	*oives*	*es*
e	*isse*	*oive*	*e*
ions	*issions*	*evions*	*ions*
iez	*issiez*	*eviez*	*iez*
ent	*issent*	*oivent*	*ent*
		IMPARFAIT.	
asse	*isse*	*usse*	*isse*
asses	*isses*	*usses*	*isses*
ât	*ît*	*ût*	*ît*
assions	*issions*	*ussions*	*issions*
assiez	*issiez*	*ussiez*	*issiez*
assent	*issent*	*ussent*	*issent*
		INFINITIF PRÉSENT.	
er	*ir*	*evoir*	*re*
		PARTICIPE PRÉSENT.	
ant	*issant*	*evant*	*ant*
		PARTICIPE PASSÉ.	
é, ée	i, ie	u, ue	u, ue

De l'orthographe particulière de certains verbes réguliers.

Première conjugaison. — Les verbes terminés à l'infinitif en *eler*, *eter*, comme *appeler*, *jeter*, doublent la consonne *t* et *l* quand, après cette lettre, on entend le son d'un *e* muet : *j'appelle*, *ils appelleront*, *ils jettent*. Tous les verbes dont l'infinitif est en *yer* conservent l'y de l'infinitif toutes les fois qu'on doit entendre le son de deux *i*. *je payais*; et ceci a lieu devant toutes les voyelles sonnantes. Mais, devant les syllabes muettes *e*, *es*, *ent*, on ne doit faire usage que de l'*i* simple : *je paie*, *tu paies*, *ils paient*. Cette orthographe est aujourd'hui généralement adoptée. — Les verbes terminés par *éer*, comme *créer*, *suppléer*, *agréer*, etc., prennent deux *e* de suite dans tous les temps où la terminaison commence par un *e* muet : *je supplée*, *je créerai*, *j'agréerais*. Au féminin du participe passé ils prennent trois *e* : *créée*, *agréée*, etc.

Deuxième conjugaison. — Le verbe *haïr* conserve le tréma dans toute sa conjugaison, excepté aux trois personnes du singulier du présent de l'indicatif : *je hais*, *tu hais*, *il hait*, et à la seconde personne du singulier de l'impératif : *hais*.

Troisième conjugaison — *Devoir* prend l'accent circonflexe au masculin singulier du participe passé : *dû*.

Quatrième conjugaison. — Tous les verbes de cette conjugaison qui ont un *d* au radical, comme *rendre*, *répondre*, etc., conservent le *d* à la troisième personne du singulier du présent de l'indicatif : *il rend*, *il répond*. Si cependant les verbes sont terminés au présent de l'infinitif en *indre* ou en *soudre*, comme *plaindre*, *peindre*, *absoudre*, ils prennent un *t* au lieu du *d* : *il plaint*, *il peint*, *il absout*.

Verbes irréguliers.

Toute règle a ses exceptions. Il y a en français un certain nombre de verbes, qui, dans certains temps, ne suivent pas le principe général. Leur apparente irrégularité a sa raison dans l'usage, qui consulte avant tout l'oreille, et qui seul peut nous familiariser avec leurs exceptions.

Tableau des verbes irréguliers.

TEMPS PRIMITIFS.

PRÉSENT DE L'INFINITIF.	PARTICIPE PRÉSENT.	PARTICIPE PASSÉ.	PRÉSENT DE L'INDICATIF.	PASSÉ DÉFINI.
		Première conjugaison.		
Aller	Allant	Allé	Je vais	J'allai
		Seconde conjugaison.		
Acquérir	Acquérant	Acquis	J'acquiers	J'acquis
Bouillir	Bouillant	Bouilli	Je bous	Je bouillis
Courir	Courant	Couru	Je cours	Je courus
Cueillir	Cueillant	Cueilli	Je cueille	Je cueillis
Dormir	Dormant	Dormi	Je dors.	Je dormis
Faillir	Faillant	Failli	Je faux	Je faillis
Fuir	Fuyant	Fui	Je fuis	Je fuis
Gésir	Gisant	. . . .	Il gît	. . . .
Mentir	Mentant	Menti	Je mens	Je mentis
Mourir	Mourant	Mort	Je meurs	Je mourus
Offrir	Offrant	Offert	J'offre	J'offris
Ouvrir	Ouvrant	Ouvert	J'ouvre	J'ouvris
Ouïr	Oyant	Ouï	J'ois	J'ouïs
Partir	Partant	Parti	Je pars	Je partis
Sentir	Sentant	Senti	Je sens	Je sentis
Sortir	Sortant	Sorti	Je sors	Je sortis
Tenir	Tenant	Tenu	Je tiens	Je tins
Tressaillir	Tressaillant	Tressailli	Je tressaille	Je tressaillis
Venir	Venant	Venu	Je viens	Je vins
Vêtir	Vêtant	Vêtu	Je vêts	Je vêtis
		Troisième conjugaison.		
Choir	. . . .	Chu	. . . .	. . . .
Déchoir	. . . .	Déchu	Je déchois	Je déchus
Echoir	Échéant	Echu	Il échoit	J'échus
Falloir	. . . .	Fallu	Il faut	Il fallut
Mouvoir	Mouvant	Mû	Je meus	Je mus
Pleuvoir	Pleuvant	Plu	Il pleut	Il plut
Pourvoir	Pourvoyant	Pourvu	Je pourvois	Je pourvus
Pouvoir	Pouvant	Pu	Je puis *ou* je peux	Je pus
Prévaloir	Prévalant	Prévalu	Je prévaux	Je prévalus
Ravoir	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
S'asseoir	S'asseyant	Assis	Je m'assieds	Je m'assis
Savoir	Sachant	Su	Je sais	Je sus
Surseoir	Sursoyant	Sursis	Je surseois	Je sursis
Valoir	Valant	Valu	Je vaux	Je valus
Voir	Voyant	Vu	Je vois	Je vis
Vouloir	Voulant	Voulu	Je veux	Je voulus
		Quatrième conjugaison.		
Absoudre	Absolvant	Absous, absoute.	J'absous	. . . .
Boire	Buvant	Bu	Je bois	Je bus
Braire	. . . .	. . . .	Il brait	. . . .
Bruire	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
Clore	. . . .	Clos	Je clos	. . . .
Conclure	Concluant	Conclu	Je conclus	Je conclus
Confire	Confisant	Confit	Je confis	Je confis
Coudre	Cousant	Cousu	Je couds	Je cousis
Croire	Croyant	Cru	Je crois	Je crus
Croître	Croissant	Crû	Je crois	Je crûs
Dire	Disant	Dit	Je dis	Je dis
Eclore	. . . .	Eclos	Il éclôt	. . . .
Ecrire	Écrivant	Ecrit	J'ecris	J'écrivis
Exclure	Excluant	Exclu	J'exclus	J'exclus
Faire	Faisant	Fait	Je fais	Je fis
Frire	. . . .	Frit	Il frit	. . . .
Joindre	Joignant	Joint	Je joins	Je joignis
Lire	Lisant	Lu	Je lis	Je lus
Luire	Luisant	Lui	Je luis	. . . .
Maudire	Maudissant	Maudit	Je maudis	Je maudis
Mettre	Mettant	Mis	Je mets	Je mis
Moudre	Moulant	Moulu	Je mouds	Je moulus
Naître	Naissant	Né	Je nais	Je naquis
Nuire	Nuisant	Nui	Je nuis	Je nuisis
Oindre	Oignant	Oint	J'oins	J'oignis
Paître	Paissant	. . . .	Il paît	. . . .
Paraître	Paraissant	Paru	Je parais	Je parus
Peindre	Peignant	Peint	Je peinds	Je peignis
Plaire	Plaisant	Plu	Je plais	Je plus
Prendre	Prenant	Pris	Je prends	Je pris
Résoudre	Résolvant	Résolu	Je résous	Je résolus
Rire	Riant	Ri	Je ris	Je ris
Suffire	Suffisant	Suffi	Il suffit	Je suffis
Suivre	Suivant	Suivi	Je suis	Je suivis
Taire	Taisant	Tu	Je tais	Je tus
Traire	Trayant	Trait	Je trais	. . . . . .
Vaincre	Vainquant	Vaincu	Je vaincs	Je vainquis
Vivre	Vivant	Vécu	Je vis	Je vécus

VI. DU PARTICIPE.

Le *participe* est un mot qui tient de la nature du verbe et de celle de l'adjectif : du verbe, en ce qu'il en a la signification et le complément : *aimant Dieu*, *aimé de Dieu ;* et de l'adjectif, en ce qu'il qualifie le mot auquel il se rapporte : *des soldats aguerris ; un courage éprouvé.* — Il y a deux sortes de participes : le *participe présent* et le *participe passé.* Le participe présent est toujours terminé en *ant*, et c'est toujours une action présente qu'il exprime, comme *chantant*, *répandant*, *unissant*, etc. Il est toujours invariable. Le participe passé n'exprime jamais, comme verbe, qu'un temps passé. Il prend différentes terminaisons et s'accorde en genre et en nombre avec le mot qu'il qualifie, comme *ouvert, écrit, labouré, semé*, etc.

VII. DE L'ADVERBE.

L'adverbe est un mot invariable qui sert à modifier ou un verbe, ou un adjectif, ou un autre adverbe, en y ajoutant :

1° Une idée de manière, de qualité, comme *lentement*, *doucement*, *sagement*, *fièrement*, etc ;

2° Une idée de temps, comme *aujourd'hui*, *demain*, *hier*, *jamais*, *toujours*, *alors*, etc. ;

3° Une idée de lieu, comme *ici*, *là*, *y*, *devant*, *derrière*, *depuis*, *dessous*, *dessus*, etc. ;

4° Une idée de quantité, comme *peu*, *beaucoup*, *assez*, *trop*, *moins*, etc. ;

5° Une idée de comparaison, comme *mieux*, *plus*, *moins*, *autant*, *davantage*, etc. ;

6° Une idée d'affirmation, comme *oui*, *certes*, *assurément*, etc. ;

7° Une idée de négation, comme *non*, *non... pas*, *ne*, *ne... pas*, *nullement*, etc. ;

On les appelle *adverbes* parce qu'ils accompagnent ordinairement le verbe. On donne encore le nom de *locutions adverbiales* à certains assemblages de mots qui remplissent la fonction d'un adverbe, comme *sur-le-champ*, *à tort et à travers*, *après-demain*, *à l'envi*, etc.

Observation. — Il ne faut pas confondre *où* et *y*, adverbes de lieu, avec *ou* conjonction et *y* pronom personnel.

VIII. DE LA PRÉPOSITION.

La *préposition* est un mot invariable qui sert à exprimer les rapports qui existent entre les mots, c'est-à-dire des rapports de lieu, d'ordre, d'union, de séparation, d'opposition, de but, de cause et de moyen. Elle précède toujours le second terme du rapport. C'est pour cela qu'elle est appelée *préposition*, d'un mot latin qui veut dire : *placé devant.* Comme la même préposition s'emploie pour exprimer plusieurs rapports différents, il n'est guère possible de les distribuer en classes. Nous nous bornerons à en donner le tableau.

Tableau des prépositions.

A	Depuis	Hors	Proche
A cause de	Derrière	Jusque, jusques	Quant à
Après	Dès	Loin de	Sans
Attendu *ou* vu	Devant	Le long de	Sauf
Au milieu de	Durant	Malgré	Selon
Auprès, d'après	En	Moyennant	Sous
Autour	En deçà de, de deçà, par deçà	Nonobstant	Suivant
Avant		Outre	Sur
Avec, d'avec	Entre	Par	Touchant *ou* concernant
Chez	Envers *ou* à l'égard	Par devers	
Contre		Parmi	Vers
Dans	Environ	Pendant	Vis-à-vis
De	Excepté	Pour	Voici
Delà, au delà, de delà, par delà	Hormis	Près de	Voilà

Observation. — Il ne faut pas confondre la préposition *à* avec *a*, troisième personne du singulier de l'indicatif présent du verbe *avoir.* A préposition prend un accent grave. Il ne faut pas non plus confondre la préposition *en* avec le pronom personnel *en ;* la première a un complément : *espérez en lui ;* le second signifie *de lui*, *d'elle*, *de cela : je n'en dirai rien.*

IX. DE LA CONJONCTION.

La *conjonction* est un mot qui sert à lier deux mots ou deux propositions. *Et, quand, mais, donc, ni, or, tandis que*, etc., sont des conjonctions. On donne aussi le nom de *locutions conjonctives* à tout assemblage de mots qui tient lieu d'une conjonction ; tels sont : *par conséquent*, *avant que*, *parce que*, *pour que*, etc.

Observations. — Il ne faut pas confondre *que* conjonction avec *que* pronom relatif. *Il faut* QUE *l'homme meure :* ici *que* est conjonction. Qu'*a-t-il dit?* C'est-à-dire QUELLE CHOSE *a-t-il dite ?* Dans cet exemple *que* est pronom relatif ; et enfin il est adverbe dans l'exemple suivant : QUE *le cœur de l'homme est inconstant !* C'est-à-dire, COMBIEN *le cœur de l'homme est inconstant !* Il faut encore distinguer *quoique* conjonction avec *quoi que* pronom indéfini, qui s'écrit en deux mots. *Quoique* est conjonction dans cet exemple : QUOIQUE *tous les hommes s'accordent à dire*, etc. ; mais il est pronom indéfini dans celui-ci : QUOI QU'*il fasse*, c'est-à-dire QUELQUE CHOSE *qu'il fasse.*

X. DE L'INTERJECTION.

L'*interjection* est un mot invariable, jeté au milieu de la phrase, qui sert à exprimer les sentiments et les mouvements subits de l'âme, tels que l'étonnement, la joie, la douleur, la crainte, etc. Les principales interjections sont : *ah! ha! eh! hé! ô! oh! ho! hélas! hola! aïe!*

DEUXIÈME PARTIE.

Éléments de syntaxe.

I. DU NOM.

Emploi du nom. — Le nom peut être employé de diverses manières : ou comme *sujet*, ou comme *complément*, ou comme *apostrophe.* Il est *sujet* toutes les fois qu'il est ce dont on affirme quelque chose ; *complément*, quand il dépend immédiatement d'un autre mot dont il sert à compléter le sens ; *apostrophe*, lorsqu'il est la personne ou la chose à laquelle on adresse la parole.

Du genre des noms. — *Aigle* est masculin quand il désigne l'oiseau même de ce nom, ou quand il rappelle, au figuré, une idée grande et sublime ; exemples : *l'aire d'un aigle.* — *Déjà prenait l'essor pour se sauver dans les montagnes cet aigle dont le vol hardi avait d'abord effrayé nos provinces* (Fléchier). En termes d'armoiries et d'enseignes, ce nom est féminin ; exemple :

> Et voyant pour surcroît de douleur et de haine
> Parmi ses étendards porter l'aigle romaine.
>
> RACINE.

Amour est quelquefois féminin au singulier, en poésie, et presque toujours féminin au pluriel, même en prose, quand ce mot sert à désigner la passion d'un sexe pour l'autre :

« *Du côté de l'Asie était Vénus, c'est-à-dire les folles amours et la mollesse.* » (Bossuet.)

> Je redoutais du roi les cruelles amours.
>
> RACINE.

Automne est quelquefois féminin :

> Plus pâle que la pâle Automne,
> Tu t'inclines vers le tombeau.
>
> MILLEVOYE.

Couple est féminin quand il désigne deux choses de même espèce mises ensemble : *une couple d'œufs ; une couple de chapons.* Il est masculin quand il s'agit de deux personnes :

> Il faut voir du logis sortir ce couple illustre.
>
> BOILEAU.

Délice est masculin au singulier et féminin au pluriel : *c'est un délice.*

> Vous qui goûtez ici des délices si pures.
> RACINE.

Foudre est féminin au propre : *la foudre est tombée ;* et masculin au figuré : *un foudre de guerre, un foudre d'éloquence.* Il est aussi masculin comme attribut mythologique :

> On m'y verra braver tout ce que vous craignez,
> Ces foudres impuissants qu'en leurs mains vous peignez.
> CORNEILLE.

Gens, nom pluriel, est masculin quand il est suivi d'un adjectif : *des gens heureux, des gens instruits.* Il est encore masculin lorsqu'il est précédé d'un adjectif qui a pour les deux genres la même terminaison : *tous les honnêtes gens.* Dans le cas contraire, il est féminin : *d'heureuses gens, de sottes gens ;* il faut *s'accommoder de toutes gens.*

Hymne est féminin quand il désigne un chant d'église : *chanter une belle hymne.* Dans les autres acceptions, il est masculin : *Seigneur, quels hymnes ne vous devons-nous pas !*

Orgue est masculin au singulier et féminin au pluriel.

Orge est toujours féminin, excepté dans ces deux expressions : *orge mondé* et *orge perlé.*

Quelque chose n'est féminin que lorsqu'il est suivi d'un verbe au subjonctif ; dans tous les autres cas, il est masculin : *quelque chose qu'il eût faite ; il ne la niait jamais. — Je prenais souvent plaisir à blâmer quelque chose qu'il avait fait.*

Autre chose, pris dans un sens indéterminé, est aussi masculin : *autre chose est accordé.*

Œuvre, ordinairement féminin au singulier, est quelquefois masculin dans le style soutenu : *un œuvre de génie ; un si grand œuvre ; ce saint œuvre.* Il n'est jamais masculin au pluriel.

Période est généralement féminin. Cependant, quand ce mot sert à désigner, au figuré, le plus haut point où une chose puisse arriver, il est masculin. *Démosthène et Cicéron ont porté l'éloquence à son plus haut période. — Il est au plus haut période de sa gloire.* Il est encore masculin quand il s'agit d'un espace de temps indéterminé : *dans un certain période de temps ; dans un court période ; dans le dernier période de sa vie*, pour dire : *dans les derniers temps de sa vie.*

Du nombre des noms. — Il y a des noms qui n'ont pas de pluriel, tels que *prudence, argent, charité*, etc. ; il en est d'autres qui n'ont pas de singulier, comme *ténèbres, catacombes, funérailles, ancêtres*, etc.

Parmi les *noms empruntés aux langues étrangères*, les uns prennent la marque du pluriel, comme *des opéras, des impromptus, des bravos, des duos, des numéros, des zéros, des concertos ;* d'autres, au contraire, ne prennent pas la marque du pluriel, comme *des pater, des ave, des alleluia, des villa.* En général, les mots étrangers qui n'ont point été francisés doivent toujours s'écrire en caractères italiques (comme ceux que nous venons de citer pour exemples), et ne peuvent recevoir aucun des signes qui indiquent en français la prononciation ou le nombre.

Les *noms propres* ne prennent point la marque du pluriel quand ils ne servent qu'à désigner plusieurs individus d'une famille : *les deux Corneille, les deux Racine ;* mais lorsqu'ils sont employés au figuré, ou, en quelque sorte, comme surnoms, ils prennent la marque du pluriel : *un coup d'œil de Louis enfantait des Corneilles ; les Bourbons, les Stuarts, les Pharaons.*

Dans les *noms composés*, le verbe, la préposition et l'adverbe demeurent invariables. Exemples : *un abat-jour, des abat-jour ; un contre-poison, des contre-poison ; un chef-d'œuvre, des chefs-d'œuvre.* En général, pour connaître l'orthographe de ces noms, il faut examiner sur lequel des mots dont ils sont composés repose l'idée du pluriel. Ex. : *un garde-chasse, des gardes-chasse.*

II. DE L'ARTICLE.

De l'article partitif devant un nom suivi ou précédé d'un adjectif. On dit : *des palais magnifiques, des étoiles brillantes ;* mais, si l'adjectif précède le nom, il faut dire : *de magnifiques palais, de brillantes étoiles. Des* étant, en effet, une contraction de la préposition *de* et de l'article *les*, il s'ensuit que *des brillantes étoiles* répondrait, sinon pour l'oreille, du moins pour l'esprit, à *de les brillantes étoiles.*

III. DE L'ADJECTIF.

L'adjectif s'accorde en genre et en nombre avec le nom auquel il se rapporte. S'il est précédé ou suivi de plusieurs noms du même genre liés par la conjonction *et*, il se met généralement au pluriel ; mais, lorsque les noms présentent entre eux quelque identité, l'adjectif peut s'accorder seulement avec le dernier. Exemple : *l'humilité et la simplicité chrétienne.*

Lorsqu'un adjectif se rapporte à plusieurs noms de différents genres, il se met au masculin. Exemple : *il montra une prudence et un courage supérieurs à son âge.* Cependant l'euphonie demande que le substantif masculin soit exprimé le dernier ; et, quoique Buffon ait dit : *En Égypte, les jeunes filles de la campagne ont les bras et les jambes bien faits*, on sent qu'il eût mieux fait de dire : *Les jambes et les bras bien faits.*

Quand l'adjectif se rapporte à deux ou plusieurs noms qui ne sont pas liés par la conjonction *et*, il ne s'accorde qu'avec le dernier :

> Ses menaces, sa voix, un ordre m'a troublée.
> RACINE.

L'adjectif *feu* est invariable quand il est placé devant l'article ; il s'accorde avec le nom s'il est précédé de l'article : *feu la reine ; la feue reine.*

L'adjectif *nu* précédant le nom est invariable ; s'il vient après, il suit le principe : *nu-tête, nu-jambes*, c'est-à-dire *à nu quant à la tête, à nu quant aux jambes ;* mais il faut écrire : tête *nue*, jambes *nues.*

L'adjectif *demi* est également invariable s'il précède immédiatement le nom, et forme avec ce nom une expression substantive : *demi-dieu, demi-dieux.* La raison en est que *demi* est ici moins un adjectif proprement dit qu'un mot pris adverbialement dans le sens de *à demi.* Aussi faut-il le distinguer du même mot employé dans les exemples suivants : *dix heures et demie ; cette pendule ne sonne pas les demies.* Il est ici véritablement adjectif.

Les mots *excepté, passé, ci-joint, ci-inclus, franc de port*, sont invariables lorsqu'ils précèdent le nom : *excepté elle ; passé dix heures du soir ; vous trouverez ci-joint une lettre*, etc. Si le nom précède, ces mots doivent s'accorder en genre et en nombre avec ce nom.

Des adjectifs déterminatifs.

ADJECTIFS NUMÉRAUX. — *Vingt* et *cent*, adjectifs numéraux cardinaux, prennent le pluriel lorsqu'ils sont précédés d'un autre adjectif numéral : *deux cents francs, quatre-vingts francs ;* mais ils restent au singulier s'ils sont suivis d'un autre nombre : *deux cent vingt francs, quatre-vingt-dix francs.* Cependant *cent* et *vingt* ne prennent pas le pluriel lorsqu'ils sont employés comme nombres ordinaux : *l'an huit cent, l'an quatre-vingt, chapitre deux cent, page six cent.* Pour la date des années on écrit *mil : l'an mil huit cent quarante-sept.* Partout ailleurs on écrit *mille*, qui ne prend jamais le signe du pluriel. Il ne faut pas confondre *mille*, adjectif numéral, avec le nom *mille* qui signifie une étendue de mille pas, et qui prend la marque du pluriel : *il a parcouru vingt milles.*

Adjectifs indéfinis. — Il faut avoir soin de distinguer *tout* pris adverbialement de *tout* adjectif. Dans le premier

cas il est invariable devant un nom féminin ou au pluriel : *elle parut tout étonnée ; elles parurent tout étonnées.* Cependant *tout*, quoique adverbe, varie quand l'adjectif qui suit est féminin et commence par une consonne ou un *h* aspiré : *elle est toute stupéfaite ; toute spirituelle qu'elle est; toutes hardies qu'elles sont.* — *Quel* suivi de *que* et d'un verbe prend le genre et le nombre du nom ou du pronom qu'il modifie : *quels que soient vos desseins; quelle que soit son ambition.* Il ne faut pas confondre *quel que* écrit en deux mots avec *quelque* ne formant qu'un seul mot. Des exemples feront sentir cette différence : *quel que soit le côté d'où vienne la tempête; de quelque côté que vienne la tempête; quelque habiles qu'ils soient.* Dans le premier exemple *quel que* en deux mots pourrait se remplacer par *tel que* : c'est le moyen de savoir quand on doit écrire *quel que.* Dans le second, *quelque* en un seul mot signifie *certain* et, au pluriel, *plusieurs* ou *certains.* Enfin, dans le troisième, il est pris adverbialement et signifie *tout à fait*, *entièrement.*

IV. DU PRONOM.

Pronoms personnels. — Les pronoms *le, la, les*, lorsqu'ils représentent un nom ou un adjectif pris substantivement, s'accordent avec ce nom ou cet adjectif :

Etes-vous la mère de cet enfant ? — Je LA *suis.*
Etes-vous la maîtresse du logis ? — Je LA *suis.*
Etes-vous les maîtres ? — Nous LES *sommes.*

Mais, lorsque le pronom *le* représente un adjectif, il est toujours invariable : *ces deux femmes sont-elles Anglaises ? elles* LE *sont. — Sont-elles charitables ? elles* LE *sont.*

Pronoms démonstratifs. — Le pronom *ce*, joint au verbe *être*, est toujours au masculin singulier et veut le verbe au singulier, à moins qu'il ne soit suivi d'une troisième personne au pluriel. On dit donc : *c'est moi, c'est lui, c'est nous, c'est vous ;* mais on doit dire : *ce sont eux qui.* Cette règle générale souffre cependant des exceptions autorisées par l'usage et l'euphonie.

Pronoms relatifs. — Quand le pronom *qui* est complément indirect, c'est-à-dire précédé d'une préposition, il ne s'emploie que pour les personnes ou pour les choses personnifiées : *l'homme à qui... ; le ciel à qui... ;* mais on dira : *le livre auquel... ; la chose à laquelle...*

Pronoms indéfinis. Le pronom *on* est essentiellement masculin et féminin ; cependant, s'il désigne une femme ou plusieurs personnes, l'adjectif en rapport avec le pronom *on* prend alors le féminin ou le pluriel. *Est-on faite pour... ? — On s'était crus battus.*

V. DU VERBE.

Accord du verbe avec son sujet. — Lorsqu'un verbe se rapporte à plusieurs sujets singuliers, il se met naturellement au pluriel. Cependant il reste au singulier, 1° si les sujets ont une sorte de synonymie et sont considérés isolément : *dans tous les âges de la vie, l'amour du travail, le goût de l'étude est un bien ;* 2° lorsqu'après plusieurs noms il y a une expression qui les réunit tous en un seul qui soit au singulier :

Un souffle, une ombre, un rien, tout lui donnait la fièvre.
LA FONTAINE.

Du complément du verbe. — Un nom peut-être complément de deux verbes à la fois, pourvu que les deux verbes ne veuillent pas un complément différent. Exemple : *l'ennemi attaqua et prit la ville.* Mais on ne pourrait pas dire : *l'ennemi attaqua et s'empara de la ville.* La correction veut qu'on dise : *l'ennemi attaqua la ville et s'en empara.*

Emploi des modes et des temps. — On emploie le mode du subjonctif, 1° après une interrogation ; 2° après une proposition négative ; 3° après les verbes qui marquent nécessité, commandement, doute, désir, crainte ; 4° après les pronoms relatifs *qui, que, lequel, dont, où,* lorsqu'ils sont précédés d'une proposition qui interroge, qui nie, ou qui marque un doute, un désir, une condition. Exemple :

Pensez-vous qu'il obéisse à l'ordre qu'il a reçu ?
Je ne pense pas qu'il obéisse, etc.
Il faut, je veux, je doute, je souhaite, etc., *qu'il obéisse.*
Est-il quelqu'un qui ne sente ? etc.
Il n'y a personne qui ne sente ? etc.
Faites choix d'une retraite où vous puissiez, etc.

C'est surtout dans le rapport des temps du subjonctif avec ceux de l'indicatif que l'on commet communément beaucoup de fautes. Il importe donc de bien se pénétrer des règles générales qui concernent ce rapport. 1° Après le présent et le futur de l'indicatif, on emploie le *présent* ou le *passé* du subjonctif : le présent pour marquer un présent ou un futur, et le *passé* pour exprimer un passé :

Je doute / *Je douterai* } *que vous* VENIEZ *aujourd'hui, demain.*
Je doute / *Je douterai* } *que vous* SOYEZ VENU *hier.*

2° Après l'imparfait, le plus que parfait, les passés et les conditionnels, on emploie l'*imparfait* ou le *plus que parfait* du subjonctif : l'*imparfait* pour exprimer un passé ou un futur, et le *plus que parfait* pour exprimer un passé :

Je doutais / Je doutai / J'ai douté / Je douterais / J'aurais douté / J'avais douté } que vous *vinssiez* aujourd'hui, demain.

Je doutais / Je doutai / J'ai douté / Je douterais / J'aurais douté / J'avais douté } que vous *fussiez* venu hier.

VI. DU PARTICIPE.

Distinction du participe présent et de l'adjectif verbal. — Il ne faut pas confondre le *participe présent* avec l'*adjectif verbal*, qui se termine aussi en *ant* et qui est variable. L'idée d'*actualité* caractérise le participe ; celle de *permanence* l'adjectif verbal : *un homme, des hommes, une femme, des femmes,* LISANT, PARLANT : dans cet exemple, *lisant, parlant*, sont des participes, des modes des verbes *lire, parler*, qui marquent une action présente. *Des eaux* DORMANTES, *des âmes* AIMANTES : ici *aimantes, dormantes*, sont de véritables adjectifs, qui marquent un état permanent, et qui s'accordent en genre et en nombre avec les noms qu'ils qualifient.

Du participe passé. — Le participe passé est tantôt invariable et tantôt variable, c'est-à-dire que, dans ce dernier cas, il s'accorde en genre et en nombre avec le nom ou le pronom auquel il se rapporte.

1° Quand le participe passé est accompagné du verbe *avoir*, il ne s'accorde jamais avec son sujet, que ce sujet soit masculin ou féminin, singulier ou pluriel. *Il* ou *elle a chanté ; ils* ou *elles ont chanté.*

2° Cependant le participe passé, quoique joint au verbe *avoir*, s'accorde toujours avec son complément *direct*, quand ce complément *précède* le participe. *La lettre que j'ai* ÉCRITE. — *Les lettres que j'ai* ÉCRITES. — *Les livres que j'ai* LUS. — *Je vous ai envoyé des livres : les avez-vous* LUS ? — *Quelle raison avez-vous* DONNÉE *de votre conduite ? — Quels malheurs n'a-t-il pas* ÉPROUVÉS ?

Les principes qui régissent la syntaxe des participes sont renfermés dans ces deux règles générales. Les exemples suivants, qui semblent y faire exception, ne font que les confirmer : *elle s'est donné la mort ; elle s'est* DONNÉE *à lui.* Il est facile de voir pourquoi, dans le premier exemple, le participe reste invariable, et pourquoi, dans le second, le même participe ne l'est pas. *Elle s'est* DONNÉ

la mort, c'est-à-dire *elle a donné à elle la mort*. Ici le complément direct est *la mort*, et par conséquent ne précède pas le verbe. Dans le second exemple, au contraire, le complément direct précède le verbe : *elle s'est* DONNÉE *à lui*, c'est-à-dire *elle a donné elle à lui*. On peut expliquer de même la différence de ces deux autres exemples : *ils se sont* ADRESSÉ *des lettres*, *ils se sont* ADRESSÉS *à moi*; c'est-à-dire *ils ont adressé à soi des lettres*, *ils ont adressé eux à moi*. Dans le premier, le complément direct, qui est *lettres*, ne précède pas le verbe; tandis que, dans le second, le complément, qui est *se*, le précède. Tout se réduit donc à reconnaître le complément direct et la place qu'il occupe dans la phrase. Si ce complément suit le participe, le participe reste invariable; si, au contraire, il le précède, il doit y avoir accord en genre et en nombre. Rien ne saurait suppléer l'attention ou la sagacité dans l'application de cette règle, qui est peut-être la plus claire et la plus simple de toutes les règles de la grammaire.

VII. DE L'ADVERBE.

L'*adverbe* est un complément qui n'en comporte pas pour lui-même; toute la difficulté consiste à le distinguer de la préposition, qui, au contraire, est toujours suivie d'un complément. Ainsi il ne faut pas dire : *je suis venu* AUPARAVANT *lui*; mais il faut dire : *je suis venu* AVANT *lui*. *Auparavant* est un adverbe, et *avant* une préposition.

La même différence existe entre *alentour*, *dehors*, *dessus*, *dessous*, et *autour*, *hors*, *sur*, *sous*. Ce serait donc une faute que de dire : *ses enfants étaient* ALENTOUR DE *lui*; *il est* DEHORS *la maison*; *il est* DESSUS *l'arbre*; *il est* DESSOUS *la table*. La correction veut qu'on dise : *ses enfants étaient* AUTOUR DE *lui*; *il est* HORS *de la maison*; *il est* SUR *l'arbre*; *il est* SOUS *la table*. Cependant cette règle souffre exception pour *dessus*, *dessous*, *dedans*, *dehors*, 1° lorsque ces adverbes sont employés en opposition : *il n'est ni dessus ni dessous la table*; *les ennemis sont dedans et dehors* la ville; 2° lorsqu'ils sont *précédés* de l'une des prépositions *à*, *de*, *par* : *cela est* AU-DESSUS *de l'intelligence humaine*; *on a tiré cela* DE DESSOUS *la table*; *il a sauté* PAR-DESSUS *le mur*.

Plutôt écrit d'un seul mot marque la préférence : *plutôt souffrir que mourir*; *plus tôt* écrit en deux mots a rapport au temps et se dit en opposition à *plus tard*.

Davantage étant adverbe ne peut être suivi de la préposition *de* ni de la conjonction *que*. Il ne faut donc pas dire : *les livres où il y a* DAVANTAGE DE *brillant que de solide*, mais : *où il y a* PLUS *de brillant que de solide*. On ne doit pas non plus employer *davantage* pour *le plus*. Dites : *de tous les poètes français*, *Racine est celui qui me plaît* LE PLUS; et non pas : *qui me plaît davantage*. En un mot *davantage* est un adverbe qui équivaut à *plus*, mais à condition qu'il ne sera suivi ni de la préposition *de* ni de la conjonction *que*, comme dans l'exemple suivant : *la gloire est belle*, *mais la vertu l'est* DAVANTAGE.

Aussi et *non plus* s'emploient pour *pareillement*; *aussi* avec *affirmation*, *non plus* avec *négation* : *j'irai*, *et lui aussi*; *je n'irai pas*, *ni lui* NON PLUS.

Tout à coup et *tout d'un coup* n'ont pas le même sens et ne doivent pas être pris indifféremment. *Tout à coup* signifie *soudainement*, *subitement* : *ce mal lui a pris tout à coup comme il y pensait le moins*. *Tout d'un coup* signifie *à la fois*, *en une fois* : *il a gagné mille écus tout d'un coup*.

Quand s'écrivant avec un *d* signifie *lorsque*; et *quant* s'écrivant avec un *t* signifie *relativement à*, *pour ce qui est de*. Exemples : *quand il viendra*, *quant à cette affaire*; *quant à lui*; *quant à vous*.

Ne confondez pas *pis* avec *pire* : l'un est adverbe et l'autre adjectif; *pis* signifie *plus mal* et en opposition à *mieux*, tandis que *pire* signifie *plus méchant* et est en opposition à *mieux*.

L'expression *rien moins* mérite aussi quelque attention : *cet homme n'est rien moins qu'habile*, c'est-à-dire : *il n'est aucune chose moins qu'habile*; *il n'est rien*, *et encore moins habile qu'autre chose*.

VIII. DE LA PRÉPOSITION.

Au travers doit être suivi de la préposition *de*; *à travers* veut après lui le complément direct. Exemple : *au travers des chemins*; *à travers les ennemis*.

Malgré ne doit pas se construire avec *que*. *Malgré que*, dans le sens de *quoi que*, *bien que*, est une faute. Hors cette exception : *malgré qu'il en ait*, c'est-à-dire *mauvais gré qu'il en ait*, *malgré* doit avoir toujours pour complément un substantif : *malgré son incapacité*; *malgré vous*; *malgré lui*.

Il y a quelque différence entre tomber *par terre* et tomber *à terre*. Ce qui tient à la terre, ou qui y touche par quelque partie, tombe *par terre*. Un homme se laisse tomber, un arbre tombe *par terre*. Un fruit, une tuile tombe *à terre*.

Vis-à-vis de signifie seulement en *face de*. *Il était assis vis-à-vis de lui*. Ne dites pas : *il a mal agi vis-à-vis de moi*; mais dites : *il a mal agi avec moi* ou *envers moi*.

Il ne faut pas confondre *prêt à* avec *près de*. *Prêt à* signifie *disposé à*, *préparé à*; *près de* signifie *sur le point de*.

Ces deux expressions : *c'est à vous* A *jouer*; *c'est à vous* DE *jouer*, n'ont pas absolument le même sens. *C'est à vous* A *jouer*, c'est-à-dire, *c'est à votre tour* : *c'est à vous* DE *jouer*, c'est-à-dire, *c'est votre devoir*, *votre droit*.

IX. DE LA CONJONCTION.

Il faut distinguer *parce que* écrit en deux mots de *par ce que* écrit en trois mots. *Parce que*, en deux mots signifie *attendu que* : *je vous crois*, PARCE QUE *vous n'avez jamais menti*; et *par ce que*, en trois mots, signifie *par la chose que* : PAR CE QUE *vous m'avez dit*, *j'ai pressenti que*, etc.

X. DE L'INTERJECTION

Ha! hé! ho! s'écrivent ainsi, avec l'*h* au commencement, quand ces interjections expriment une exclamations prolongée. HA ! *vous m'avez fait peur*. — HÉ! *vous voilà*. — Ho! *quel malheur!*

Ah! eh! oh! avec l'*h* à la fin, s'écrivent ainsi quand l'exclamation se lie sans interruption à ce qui suit : *Ah ciel! que m'avez-vous dit?* — *Eh bien! je suis content!* — *Oh! croyez bien que*, etc.

Des signes orthographiques.

Les signes orthographiques sont les *accents*, l'*apostrophe*, la *cédille*, le *tréma*, le *trait d'union*, la *parenthèse*, les *guillemets*.

Il y a trois sortes d'*accents* : l'accent *aigu* (é), l'accent *grave* (è), et l'accent *circonflexe* (ê). Ce dernier accent s'emploie lorsqu'il y a suppression de lettres, comme dans *âge*, *tête*, *épître*, *fête*, etc., qu'on écrivait autrefois *aage*, *teste*, *épistre*, *festes*.

L'*apostrophe* (') marque la suppression d'une des voyelles *a*, *e*, *i*. Exemple : *l'âme*; — *l'homme*; — *s'il vient*, etc.

La *cédille* (ç) se place sous le *c* devant les voyelles *a*, *o*, *u*, pour lui donner le son de l'*s* : *français*, *leçon*, *reçu*.

Le *tréma* (ë) se met sur les voyelles *e*, *i*, *u*, pour indiquer que ces lettres doivent être prononcées séparément de la voyelle qui précède ou qui suit : *Saül*, *Moïse*, *Ciguë*, *ïambe*.

Le *trait d'union* (-) sert à marquer la liaison qui existe entre deux mots : *irai-je?* — *Laisse-le moi*. — *Arc-en-ciel*, *chef-d'œuvre*.

La *parenthèse* ( ) sert à renfermer certains mots ou des parties de phrases, pour empêcher la confusion.

Les *guillemets* (« ») se mettent au commencement ou à la fin d'une citation.

De la ponctuation.

Les signes de la ponctuation sont : la *virgule* (,), le *point et virgule* (;), les *deux points* (:), le *point* (.), le *point interrogatif* (?), et le *point exclamatif* (!). On peut ajouter les points suspensifs (....).

La *virgule* indique la moindre de toutes les pauses. Elle s'emploie pour séparer les noms, les adjectifs et les verbes qui se suivent.

Le *point et virgule* sert à séparer les parties semblables d'une même phrase, quand elles ont une certaine étendue.

Les *deux points* s'emploient le plus souvent après un membre de phrase qui attend une citation ou un complément qui doit développer ou éclaircir ce qui précède.

Le *point* se met à la fin des phrases qui forment un sens complet.

Le *point interrogatif* et le *point exclamatif* se mettent à la fin des phrases interrogatives ou qui expriment la surprise, la joie, la terreur, etc.

Les *points suspensifs* désignent une interruption.

Emploi vicieux de certains mots.

Ne dites pas :	*Mais dites :*	*Ne dites pas :*	*Mais dites :*
Ajamber	Enjamber	Errhes	Arrhes
Casuel (vase)	Fragile, cassant	Jeu d'eau	Jet d'eau
Voix de centaure	Voix de Stentor	Serviettes à linteaux	Serviettes à liteaux
Conséquente (affaire)	Importante	Par mégard	Par mégarde
Corporence	Corpulence	Mésentendu	Malentendu
Il ne décesse	Il ne cesse	Midi précise	Midi précis
Déhonté	Éhonté	Oragan	Ouragan
Dernier adieu	Denier à Dieu	Pantomine	Pantomime
Désagrafer	Dégrafer	Renforci	Renforcé
Un dinde	Une dinde	Enforcé	Enforci
Éduqué	Bien élevé	Soupoudrer	Saupoudrer
Élexir	Élixir	Transvider	Transvaser
Érésipèle	Érysipèle		

II. PHILOLOGIE.

Les rapports intimes de la parole et de la pensée ont dû fixer particulièrement l'attention des philosophes. Qu'on essaie, en effet, de réfléchir, de comparer, de juger, sans avoir présent à l'esprit aucun mot, aucune parole, et l'on reconnaîtra combien est étroit le lien qui unit la parole à la pensée ; on sentira même tout d'abord que le langage ne saurait être regardé comme le résultat d'une invention humaine, qu'il est une faculté essentiellement inhérente à notre intelligence, et que le premier homme, en sortant des mains du Créateur, n'a pas pu penser avant de parler, mais qu'il a dû penser et parler tout ensemble. Or, de même qu'il n'a pu se donner ses premières idées, il n'a pu être, ce semble, l'auteur ni l'inventeur du langage primitif dans lequel il se peignait ses pensées. Quelque impénétrable que soit le mystère de la création de l'homme, en tant qu'être raisonnable, on conçoit que la philosophie, cette curiosité de la raison, a dû voir dans l'étude de la filiation des langues une source d'indications précieuses pour l'histoire de l'humanité et l'intelligence de la filiation des peuples. C'est ce qui a donné naissance à la *philologie*, science conjecturale, comme tant d'autres, et qui a pour objet l'étude des langues et de leurs rapports. Nous ne lui emprunterons ici que ce qui peut en faire un appendice utile de l'histoire et de la grammaire.

PREMIÈRE SECTION. — *Langues asiatiques.*

L'Asie fut le berceau du genre humain. Après le déluge, dit l'Écriture, les hommes vivaient rassemblés dans les plaines de Sennaar, c'est-à-dire dans le pays compris entre l'Euphrate et le Tigre. Le *chaldéen* pourrait donc passer, avec quelque apparence, pour un des plus anciens idiomes connus, et l'*hébreu* primitif pour être à peu près la même langue que celle qu'on parlait à Ninive et à Babylone. Abraham, le père des Juifs, était originaire d'Ur en Chaldée. Quelques modifications que l'hébreu primitif ait nécessairement subies par suite des vicissitudes que la nation juive a éprouvées, il doit toucher par quelque point au premier langage humain. Les philologues le rangent dans la classe des langues dites *sémitiques*, ainsi appelées de *Sem*, un des trois fils de Noé, et qui, outre l'hébreu, comprenaient, entre autres branches, l'arabe ancien, le phénicien et le carthaginois. Ce qui caractérise ces langues, c'est l'absence des voyelles et l'usage d'écrire de droite à gauche.

Le *phénicien* et le *carthaginois* ont entièrement disparu ; il n'en reste que quelques inscriptions qu'on n'a pu encore parvenir à expliquer. Quant à l'*arabe*, il avait encore, avant Mahomet, deux dialectes parlés, l'un en usage dans le sud, l'autre dans le nord ; le dernier devint l'idiome dominant, étant celui dans lequel avait été rédigé le Coran ; ce dialecte subit lui-même beaucoup de modifications dans la suite des temps : de sorte qu'aujourd'hui il faut distinguer la langue ancienne ou celle des livres, et la langue vulgaire, qui se parle non-seulement en Arabie, mais encore en Syrie, en Égypte et dans les États-Barbaresques.

L'ancienne langue des *Mèdes* et des *Perses* s'est perpétuée jusqu'à nous dans le livre de leurs lois, le *Zend-Avesta*, attribué à Zoroastre. Elle se divisait en deux dialectes, le *pehlvi*, qui était celui des Mèdes, et le *zend*, celui des Perses. Quoique le zend soit depuis longtemps une langue morte, il n'a pas cessé d'être la langue des Guèbres, descendants des anciens Perses, qui récitent encore dans cet idiome des prières dont presque aucun d'eux ne comprend le sens. Le zend, ainsi que le pehlvi, tenait par la racine des mots aux langues sémitiques. Le *persan moderne* s'est formé de ces anciens idiomes, et, chose remarquable, présente de nombreuses analogies avec les langues slaves et germaniques dont nous parlerons ci-après.

Quoique les peuples de la Haute-Asie, c'est-à-dire le *Indiens*, qu'on appelle plus communément *Hindous*, e les *Chinois*, aient été peu connus des Grecs et des Romains, tout porte à croire qu'ils remontent à la plu haute antiquité.

Les langues que parlent aujourd'hui les diverses peuplades hindoues ont pour souche commune le *sanskrit* langue dans laquelle sont écrits tous les anciens livres d l'Inde. Le sanskrit se rapproche, tant par ses mots qu par ses formes, du persan, du grec, du latin, du germanique et de l'islandais. Ces traits de parenté surprennent autant par leur ressemblance la plus manifeste qu par leur étonnante dissémination. C'est en sanskrit qu sont rédigés les livres sacrés des Hindous. Longtemp on ignora en Europe jusqu'au nom du sanskrit ; ce furent les Anglais qui, les premiers, firent connaître l'importance de cette langue ; elle est aujourd'hui cultivée ch toutes les nations savantes de l'Europe, et elle a don la clef des religions comme des idiomes de l'Inde.

La langue des *Chinois* diffère de celle de tous les autres peuples. C'est, en grande partie, aux missionnair catholiques qu'on doit le peu que nous connaissons cette langue. Il a été impossible, jusqu'à présent, percer les obscurités qui enveloppent les premiers temp de ce peuple bizarre.

DEUXIÈME SECTION. — *Langues africaines.*

La langue arabe est aujourd'hui la langue commune

tous les peuples de l'Afrique septentrionale. L'ancien égyptien, connu sous le nom de langue *copte*, subsista, dit-on, jusqu'au 17e siècle dans une certaine partie du peuple. La plupart des philologues veulent que la langue de l'ancienne Egypte, comme sa civilisation, soit originaire de l'Inde. Ce qu'il y avait de plus remarquable dans le vieil égyptien, c'étaient les trois systèmes d'écritures désignés sous les noms d'hiéroglyphique, d'hiératique et de démotique. On distinguait trois sortes de signes dans l'écriture hiéroglyphique, les signes figuratifs, qui représentaient l'objet indiqué; les signes symboliques, qui les montraient sous une image, en vertu de quelque analogie, et les signes phonétiques, qui indiquaient les sons. L'écriture hiératique ou sacrée était une abréviation de l'écriture hiéroglyphique ou emblématique, et l'écriture démotique ou populaire se bornait à l'alphabet phonétique (en grec *phoné*, son), à moins qu'il ne s'agît d'exprimer quelque idée religieuse. Un Français, M. Champollion, paraît avoir trouvé le secret de cette écriture énigmatique.

TROISIÈME SECTION. — *Langues européennes.*

Les langues de l'Europe ancienne et moderne forment sept classes ou familles : 1° langues ibériennes; 2° langues celtiques; 3° langues pélasgiques; 4° langues néolatines; 5° langues germaniques; 6° langues slaves; 7° langues ouraliennes ou finnoises.

I. LANGUES IBÉRIENNES. — On appelle *ibériennes* les langues anciennement parlées par les habitants primitifs de l'Espagne, qui portait aussi le nom d'*Ibérie*. On pense que les Ibères d'Espagne étaient originaires des régions caucasiques, et notamment de l'Ibérie asiatique. On prétend que le *basque*, qui se parle dans la Biscaye et la Navarre espagnole, est un reste de la langue primitive de l'Espagne.

II. LANGUES CELTIQUES. — On désigne sous le nom de *Celtes* les premiers habitants de la Gaule. C'était, dit-on, un peuple issu de la race *indo-germanique*, qui, à une époque fort reculée, se serait répandu de l'est à l'ouest dans la partie centrale de l'Europe et aurait laissé sur sa route diverses tribus, entre autres les Cimmériens, dans la Tauride; les Cimbres, dans le Jutland, et diverses peuplades de l'Illyrie ancienne, avant de se fixer dans notre pays. Selon les uns, le nom de *Gall* ou Gaël (*Gaulois*) est synonyme de Celtes demeurant dans la Gaule; suivant les autres, il désigne la population indigène primitive avec laquelle les Celtes partagèrent le pays. De la Gaule, les Gallo-Celtes, ou les Celtes et les Galls réunis, émigrèrent en Germanie, où ils occupèrent la Bohême, puis la Bavière; en Italie, dont presque toute la partie septentrionale prit le nom de Gaule-Cisalpine; en Espagne ou Ibérie, où l'on trouvait les Celtibères, et, enfin, dans la Grande-Bretagne, le pays de Galles, la Calédonie (Écosse) et l'Hibernie (Irlande).

La famille des langues *celtiques* comprend deux branches qui subsistent encore : la branche *gaëlique* et la branche *kymrique* ou *cimbrique*.

La branche *gaëlique* se divise en deux dialectes, l'*erse* et l'*irlandais*. L'erse se parle dans la haute Écosse.

La branche *kymrique* ou *cimbrique* se partage en trois dialectes : le *gallois*, le *cornique* et le *bas-breton* ou *armoricain*.

Le gallois est parlé principalement dans le pays de Galles. C'est une langue riche en monuments. Elle compte un grand nombre de manuscrits, et il se fait des publications périodiques dans cette langue.

Le cornique a presque entièrement disparu. C'était le dialecte du pays de Cornouailles, en Angleterre.

Quant au bas-breton, il forme encore une langue à part dans cette partie de la France, appelée autrefois *Armorique* (du celte *ar mor*, près de la mer), aujourd'hui Basse-Bretagne.

Quelles qu'aient été les destinées des différentes langues de la famille celtique, des rapports les unissent les unes aux autres, et donnent beaucoup de poids aux conjectures historiques d'après lesquelles on explique les anciennes migrations des peuples. Un fait non moins important, et qu'on n'avait pas remarqué jusqu'à nos jours, c'est la parenté de toutes ces langues celtiques avec le sanskrit, la langue sacrée des Hindous, dont nous avons parlé plus haut. Les mots que nous allons citer, et qui sont pris au hasard, en seraient une preuve plus que suffisante.

SANSKRIT.		CELTIQUE.
dâda	don	*dawd*
gala	lumière	*gawl*
pada	pied	*pawd*
pa	boire	*poz*
agi	combat	*agh*
glas	manger	*glaidhe* (aliment)
hat	tour	*haod*
spal	frapper	*spall*
mihira	soleil	*midhr* (rayons solaires)
yamala	couple	*iomaille* (ensemble)
gora	terrible	*gory*
cri	acheter	*crian*
iva	mouvement	*ivan*
dalba	fraude	*dalbh*
suthi	progéniture	*soth*
ci	rassembler	*cia*

III. LANGUES PÉLASGIQUES. — Les *Pélasges*, habitants primitifs de la Grèce et de l'Italie, paraissent avoir appartenu, comme les Celtes, à la race indo-germanique. De temps immémorial, ils partirent de l'Orient pour l'Europe. Arrivés au Danube, les uns franchirent ce fleuve, les autres remontèrent le long de la Save, qui les conduisit dans l'Italie septentrionale. De là deux branches de Pélasges : l'une orientale, en Grèce; l'autre occidentale, en Italie. Les Pélasges orientaux, entrant en Grèce par le nord, peuplèrent d'abord la Thrace et la Macédoine, puis l'Illyrie, l'Épire, la Thessalie, et enfin la Grèce proprement dite. De la Thrace, diverses tribus passèrent en Asie-Mineure. En Italie, les Pélasges reçurent les noms de Tyrrhènes, de Sicules, d'Apuliens, etc.

La famille des langues dont on fait remonter l'origine aux Pélasges peut se partager en quatre branches qui ont presque entièrement disparu, et qui sont le *phrygien*, le *grec*, l'*étrusque* et le *latin*.

Branche phrygienne. — On comprend sous ce nom les divers dialectes qui étaient en usage dans le nord de la Grèce, par exemple dans la Macédoine et la Thrace, et qui étaient communs à une partie de l'Asie occidentale.

Branche grecque. — La langue hellénique, ou ancienne langue grecque, était parlée dans la Grèce proprement dite, dans les îles de la Méditerranée, dans l'Asie-Mineure et dans l'Italie méridionale. Quelques colonies la portèrent en Afrique, en Gaule et en Espagne. Alexandre lui ouvrit l'Orient et l'Égypte. Elle fut parlée jusqu'en 1453, époque de la prise de Constantinople par les Turcs. Elle a survécu, jusqu'à un certain point, dans le *romaïque* ou grec moderne.

Branche étrusque. — Les Étrusques étaient un des plus anciens peuples d'Italie, et probablement d'origine pélasgique. Il paraît qu'à l'époque de la fondation de Rome, ils avaient atteint un certain degré de civilisation. Les Romains leur empruntèrent presque toute leur religion; mais la langue de l'Étrurie périt avec la puissance de cette contrée, qui fut une des premières conquêtes de Rome.

Branche latine. — Quoique le latin ait emprunté une partie de son vocabulaire et ses principales formes à la langue grecque, il en diffère essentiellement par son génie, qui a dû être celui des idiomes pélasgiques de l'ancien Latium. Cette langue est aujourd'hui, avec le grec, la base des études classiques. Elle fut parlée dans

les trois parties du monde connu des anciens, et elle est encore aujourd'hui la clef de l'antiquité et le lien intellectuel des nations. « Rien n'égale la dignité de la langue latine, dit M. de Maistre. Elle fut parlée par le peuple-roi, qui lui imprima ce caractère de grandeur unique dans l'histoire du langage humain, et que les langues même les plus parfaites n'ont jamais pu saisir. Née pour commander, cette langue commande encore dans les livres de ceux qui la parlèrent. C'est la langue des conquérants romains et celle des missionnaires de l'Église romaine. Le signe européen, c'est la langue latine. Les médailles, les monnaies, les trophées, les tombeaux, les annales primitives, les lois, tous les monuments parlent latin. » Le latin fut parlé en Europe jusqu'au 6e siècle.

IV. Langues néo-latines. — La famille de ces langues, issues du latin, peut se diviser en cinq branches principales : le *français*, l'*italien*, l'*espagnol*, le *portugais* et le *valaque*.

Le *français*. — Nous avons vu que les plus anciens peuples connus de la Gaule furent les Celtes. Puis, sont venus les Grecs ; après les Grecs, les Romains ; après les Romains, les Barbares. La langue que nous parlons aujourd'hui est née de la confusion des idiomes de tous ces peuples.

Le français a conservé un assez grand nombre de mots d'origine celtique : tels que *banc*, *tas*, *broc*, *drogue*, *fin*, *parc*, *glas*, *quai*, *corde*, *cri*, *blanc*, etc. Beaucoup de noms de ville, comme *Verdun*, *Issoudun*, *Châteaudun*, proviennent du mot celtique qui a survécu dans le français *dune*, et qui veut dire *élévation*. Il en est de même de *ven* ou *van*, montagne, qui se retrouve dans *Morvan*, mot purement celtique. *Dor*, courant d'eau, a formé le nom de plusieurs rivières, la *Dore*, la *Doire*, la *Durance*, la *Dordogne*. La langue celtique ou gauloise résista longtemps à la conquête romaine ; mais au delà du 6e siècle, on ne la retrouve plus que dans la Bretagne.

Six siècles avant J.-C., des Phocéens, partis de l'Asie-Mineure, vinrent s'établir sur les côtes de la Provence et y fondèrent Marseille. Cette colonisation s'étendit jusqu'aux Pyrénées. La langue grecque se naturalisa donc sur une portion de notre sol, et s'y maintint même longtemps après que la Gaule fut devenue romaine.

Après la conquête de Jules César, le latin remplaça l'ancien idiome du pays, et devint même, dès la fin du second siècle, la langue vulgaire. Cet état de choses dura jusqu'à l'invasion des Barbares, et le premier effet de la conquête des Francs fut la corruption de la langue latine. Cette métamorphose fut si rapide que, vers la fin du 6e siècle, il ne se trouvait plus personne qui fût capable d'écrire en latin.

Cependant la formation du français fut très-lente, puisqu'il ne fut définitivement fixé qu'au commencement du 17e siècle. La langue vulgaire, qui succéda au latin, est ordinairement désignée sous le nom de langue *romane*, parce qu'elle dérivait de la langue romaine ; c'est du moins l'étymologie généralement adoptée, quoiqu'elle ne soit pas fort conséquente. Cette langue se divisa d'abord en deux dialectes : le roman du midi ou *langue d'oc*, et le roman du nord, le roman wallon ou *langue d'oïl*. Ces deux mots *oc* et *oïl* étaient, dit-on, les deux manières dont s'exprimait le mot *oui* dans les deux langues. Chacun de ces dialectes eut ses poètes, si connus dans l'histoire de la littérature, sous les noms de *troubadours* et de *trouvères*, qui ont l'un et l'autre la même signification, et dont la terminaison peut donner une idée de la différence qui séparait la langue d'oc de la langue d'oïl. *Troubadour* vient du mot provençal *troubar*, inventer, trouver ; *trouvère* vient de *trouver*, qui existait déjà et qui est resté. C'est le roman du nord qui prévalut, et qui devint avec le temps le type national d'où est sortie la langue française proprement dite.

L'*italien*. — Cette langue, toute latine quant aux mots, ne laisse pas que de différer du latin par son génie, qui la rattache aux autres langues européennes, telles que l'espagnol, le français et même l'anglais. Elle se divise en plusieurs dialectes : le piémontais, le génois, le milanais, le vénitien, le toscan, le napolitain, et quelques autres. Elle se forma plus vite que le français. Un de ses plus grands poètes, le Dante, écrivait au commencement du 14e siècle. L'italien possède une des plus belles littératures de l'Europe, et se parle non-seulement en Italie, mais encore dans une partie du Tyrol, en Istrie, en Dalmatie, dans les îles Ioniennes.

L'*espagnol*. — Ce que nous avons dit de l'italien peut s'appliquer en partie à l'espagnol. Cette langue a passé dans le Nouveau-Monde avec ses navigateurs et ses conquérants, et se parle dans presque toute l'Amérique méridionale. On y remarque un grand nombre de mots arabes.

Le *portugais*. — Il diffère peu de l'espagnol, et a naturellement la même origine.

V. Langues germaniques. — L'allemand et le slave (dont nous parlerons ci-après) sont les deux seules langues-mères de l'Europe. L'origine de ces deux langues n'est pas plus connue que celle des deux peuples dont elles tiennent leurs noms. L'histoire est réduite à des conjectures sur les antiquités des Germains et des Slaves.

La famille des langues germaniques se divise en trois branches : la *teutonico-saxonne*, la *scandinave* et l'*anglo-britannique*.

Branche teutonico-saxonne. — Elle comprend deux grandes divisions : le bas et le haut allemand. C'est le dernier qui est devenu la langue littéraire de l'Allemagne. Moins doux et moins agréable que les langues néo-latines, l'allemand les surpasse par la richesse et la force de ses expressions, par l'abondance et la variété de ses formes. Il rend aussi bien les idées les plus profondes que celles de l'imagination la plus vive et la plus enjouée.

Branche scandinave. — Il n'y a jamais eu d'état appelé *Scandinavie*. Ce nom, qui vient probablement de celui de *Scandie*, que les anciens donnaient à une partie de la Suède actuelle, désignait au moyen âge les peuples de la Norwége, de la Suède et du Danemark.

L'idiome dit scandinave, comprend le *normannique*, le *suédois* et le *danois*.

Le normannique est éteint, mais on en trouve des débris dans l'islandais : c'était la langue de la Scandinavie au 8e siècle. Les poèmes de l'Edda, découverts en Islande, furent écrits en cette langue. On désigne sous ce nom deux livres ou codes religieux qui renferment la mythologie scandinave. Le premier, qui est en vers, paraît avoir été composé en Islande, pendant le 11e siècle, cinquante ans environ avant l'introduction du christianisme dans cette île, par un certain Sœmund Sigfuson, dit *le Sage*, qui voulait conserver les débris des anciennes croyances de ses pères. Le deuxième, écrit en prose, ne date que du 12e siècle. On le doit à l'historien Snorri Sturleson, qui commenta l'Edda poétique et suppléa aux lacunes que présentait ce livre par un exposé plus complet des dogmes religieux de la Scandinavie. L'ancienne Edda se compose de poésies mythologiques et de poésies héroïques. L'Edda en prose se divise en plusieurs parties : la première comprend toutes les légendes mythologiques et historiques ; la deuxième, un long vocabulaire poétique ; la troisième, la prosodie scandinave. Les manuscrits des Eddas sont conservés à Upsal et à Copenhague. Les textes originaux ont été publiés et traduits en suédois et en danois, et, dans ces derniers temps, du danois en français.

Le suédois, qui est parlé dans la Suède et dans quelques îles voisines, est plus moderne que le normannique. Il s'est formé vers le 15e siècle.

Le danois, qui est la langue du Danemark et de la Norvége, ne remonte guère au delà de cette époque.

Branche anglo-britannique. — On ne sait rien d'authentique sur l'histoire de la Grande-Bretagne avant César. Le pays était alors habité par des tribus barbares appartenant, selon l'opinion commune, à la grande souche des Celtes. Elle resta soumise aux Romains jusqu'au 5e siècle, où elle fut envahie par les Angles et les Saxons. A la domination anglo-saxonne succéda celle des Normands-Français, au 11e siècle.

La branche dite anglo-britannique comprend deux formes : l'*anglo-saxon* et l'*anglais* proprement dit.

L'anglo-saxon est un mélange des dialectes germaniques introduits par les Angles et les Saxons. Il a cessé d'être parlé depuis longtemps, mais il subsiste dans plusieurs monuments qui jettent une grande lumière sur les antiquités de la Grande-Bretagne.

L'anglais proprement dit a conservé des restes nombreux de l'anglo-saxon ; et, en même temps qu'il se rattache par ce côté à la famille des langues germaniques, il doit à la conquête normande le grand nombre de mots français qu'il renferme.

VI. Langues slaves. — On désigne sous le nom de slaves une famille de peuples disséminée, dès la plus haute antiquité, dans les parties orientales de l'Europe. Cette race, d'origine asiatique, forma deux grands royaumes : celui des Lèques en Pologne, vers 500, et celui de Russie en 862. La Prusse, la Poméranie, la Silésie, la Moravie, la Bohême, la Servie, la Valachie, sont aussi des pays dont le fond de la population est slave. Celle du Mecklembourg, celle du Brandebourg est moitié germaine, moitié slave.

L'ancienne langue des Slaves est aujourd'hui une langue morte ; mais le polonais, le russe, le bohême, le serbe et quelques autres idiomes en découlent.

VII. Langues finnoises. — Les Finnois, peuple originaire de l'Asie septentrionale, habitaient, dans les premiers temps de l'empire romain, les régions qui s'étendent depuis la Vistule et les monts Carpathes jusqu'au Volga; mais, lors de l'arrivée des Goths, ils furent refoulés en partie dans le nord. On peut les partager dès cette époque en deux groupes principaux : les Finnois occidentaux ou Finnois proprement dits, qui habitaient les golfes actuels de Livonie et de Finlande, et les Finnois orientaux, qui étaient répandus depuis le confluent du Volga et de l'Oka jusqu'aux monts Ourals. Dans la suite les migrations successives des Barbares de l'Asie resserrèrent peu à peu les Finnois dans la partie de l'Europe qui a pris d'eux le nom de Finlande. Ces peuples aiment, dit-on, le chant et la poésie, et leur langue ne manque pas d'harmonie.

Quatrième section. — *Langues américaines.*

Il est vraisemblable que l'Amérique reçut ses premiers habitants de l'Asie : la ressemblance de la race américaine avec la race mongole paraît le démontrer. Cette ressemblance est surtout frappante chez les habitants des régions polaires, qu'on désigne sous le nom commun d'*Esquimaux*, et qui ont une grande analogie avec les Samoyèdes.

Quoique l'espagnol, l'anglais et le français aient pénétré avec la civilisation dans la plus grande partie de l'Amérique, les langues des anciens indigènes n'y sont pas encore tout à fait éteintes. Les philologues divisent ces langues en cinq familles : langues du Nord ou des Esquimaux, langues mexicaines, langues guaranis, langues péruviennes et langues araucanes.

Langues du Nord et des Esquimaux. — Le principal dialecte de ces langues est celui du Groënland. C'est le nom d'une vaste région de l'Amérique septentrionale qui fut découverte en 982 par l'Islandais Éric Randa, et fut ainsi appelée à cause de son aspect verdoyant. Il paraît que tout ce qui sert à exprimer les idées abstraites manque dans la langue des Groënlandais : conséquence naturelle de l'infériorité sociale de ce peuple.

Langues mexicaines. — Avant la découverte du Mexique par Fernand Cortez, les peuples de cette contrée étaient arrivés à un degré de civilisation remarquable : ils connaissaient l'architecture, la peinture, la sculpture, l'astronomie. Les antiquités mexicaines sont encore très-nombreuses, malgré la grande destruction qu'en firent les Espagnols. On a cru retrouver dans le mexicain quelques analogies avec les langues de l'Asie orientale.

Langues guaranis. — On comprend sous ce titre les divers idiomes qui sont parlés par un des peuples indigènes les plus répandus de l'Amérique méridionale, les Guaranis ou Ouaranis. Ce peuple se compose de cinq nations principales, subdivisées en tribus et peuplades très-nombreuses. On distingue 1° les *Guaranis* proprement dits, le long du Parana, de l'Uruguay, de l'Ibicuy ; 2° les *Brésiliens*, aujourd'hui réduits à quelques tribus ; 3° les *Amaguas*, habiles navigateurs, qui furent jadis maîtres de la navigation d'une grande partie de l'Amérique du Sud ; 4° les *Botocudos*, terribles anthropophages dans les provinces brésiliennes de Bahia et d'Espirito-Sancto ; 5° les *Mundrucus*, nation belliqueuse et féroce, la plus puissante de la province de Para.

Langues péruviennes. — C'est la branche la plus riche des langues de la vieille Amérique. On y distingue le *péruvien* proprement dit, ou l'ancienne langue de l'empire des Incas. Elle est encore parlée dans certaines parties du Pérou, de la Plata et de la Nouvelle-Grenade.

Langues araucanes. — Les Araucans sont la principale nation indigène de la famille chilienne. Deux traits surtout les distinguaient : leur civilisation et leur haine implacable pour les Espagnols. Ils ont fourni le sujet du poëme épique de l'*Araucania*, par Alonzo de Ercilla. La plus remarquable des langues araucanes est le chilien ou l'araucan proprement dit. C'est, dit-on, une langue très-riche.

Cinquième section. — *Langues océaniennes.*

On donne le nom d'*Océanie* aux îles répandues dans le Grand-Océan. Ce n'est guère que depuis le commencement du siècle actuel qu'on a eu l'idée de faire de l'Océanie une partie du monde.

Le premier Européen qui osa traverser le Grand-Océan fut le Portugais *Magellan*, parti de Séville en 1519. Il découvrit d'abord les îles des *Larrons* ou îles *Mariannes*, puis les *Philippines*, où il fut tué en 1521, dans un combat contre les indigènes. Les différents autres groupes d'îles de cette partie du monde furent successivement découverts, les uns par les Espagnols *Mondana*, en 1595, et *Quiros*, en 1605 ; les autres par les Hollandais *Lemaire* et *Schouten*, et par l'Anglais *Dampier*, vers la fin du 17e siècle. Toutes ces découvertes furent complétées par le capitaine Cook, dans ses trois voyages, le premier en 1770, où il détermina la côte orientale de la *Nouvelle-Hollande* et découvrit la Nouvelle-Zélande ; le second, en 1773, où il découvrit les *Nouvelles-Hébrides* et la *Nouvelle-Calédonie* ; et le troisième, en 1777, qui le conduisit à la découverte des îles *Sandwich*, où il trouva la mort.

Les habitants de cette partie du monde se divisent en deux grandes races : la race nègre et la race malaise. Les langues de ces deux races ne paraissent pas avoir la même origine.

Les idiomes que parlent les Nègres océaniens ont échappé jusqu'ici aux investigations de la science. On ne saurait dire encore quel est leur caractère, et si quelque analogie les rattache aux langues des Nègres de l'Afrique. La plus grande des îles de l'Océanie, la *Nou-*

velle-Hollande, que son étendue a fait mettre au nombre des continents, est d'ailleurs peu connue : les côtes seules en ont été explorées. Dans aucun pays la civilisation n'est encore à un degré aussi bas. Les indigènes, comme en général ceux de la partie sud-ouest de l'Océanie, paraissent appartenir à cette race de Nègres que l'on trouve, sous le nom de *Papouas*, dans quelques îles des Indes orientales.

Quant aux langues des peuples de race malaise, les philologues les ont divisées en quatre branches : langues malaises proprement dites, langues javanaises, langues de l'île Célèbes et langues de la Polynésie orientale.

Branche malaise. — On s'accorde à faire sortir la race malaise de la presqu'île de Malacca, située entre les mers de Bengale et de Chine. Le malais, qui se parle dans la plupart des îles de l'archipel indien, se rattache au sanskrit par une infinité d'analogies. Sa littérature, ainsi que celle du javanais, est pleine de souvenirs indiens.

Branche javanaise. — Les habitants originaires de l'île de Java paraissent être d'une race parente des Hindous. Les Hollandais y débarquèrent pour la première fois en 1594. Beaucoup de monuments témoignaient d'une civilisation assez avancée. En un lieu nommé *Pranbanam*, sur un espace d'environ trois lieues, on voit encore une grande quantité de ruines de temples en granit parfaitement travaillé, avec une infinité de bas-reliefs et de statues appartenant tous à la religion des Hindous. La langue des indigènes dénote également une origine indienne. On distingue l'ancien javanais ou le *kawi*, langue sacrée, et le javanais moderne. On trouve de nombreux rapports entre le kawi et le sanskrit. L'Europe possède plusieurs monuments du kawi, dont la littérature est très-riche. Le javanais moderne, qui se subdivise lui-même en deux dialectes, est sorti du kawi, dont il conserve le caractère au milieu même des modifications qu'il a éprouvées.

Branche de l'île Célèbes. — Célèbes, une des grandes îles de la Sonde, fut découverte par les Portugais en 1525, et prise ensuite, de 1660 à 1667, par les Hollandais, qui la possèdent aujourd'hui. Les habitants, au nombre d'environ 3 millions, sont généralement des Malais de diverses races. Ils passent pour avoir une littérature nationale et particulièrement des chansons et de belles romances. Leur idiome est un dialecte du malais proprement dit.

Branche de la Polynésie orientale. — Dans ce groupe on comprend les langues des îles Tonga, de Sandwich, de la Nouvelle-Zélande, de *Taïti* et des *Marquises.* A l'exception de Taïti et des Marquises, les idiomes de toutes ces îles et de quelques autres que nous ne nommons pas sont peu connus des Européens.

Taïti, une des 13 *îles de la Société*, visitée dès 1606 par Quiros, revue ensuite par Wallis (1767), Bougainville (1708) et Cook (1776), a longtemps été le lieu de la Polynésie le plus fréquenté par les Européens : les habitudes voluptueuses des indigènes l'avaient rendue fameuse. Des missionnaires anglicans, en s'y établissant, ont donné à l'île un autre aspect et fait adopter à presque toute la population la religion, le vêtement et les manières européennes. Leur langue est, dit-on, extrêmement douce et se rattache au javanais.

Au nord-est des îles de la Société sont les *Marquises,* découvertes en 1595 par Mendana, et occupées en 1842, pour la France, par l'amiral Dupetit-Thouars. La principale est *Nouka-Hiva.* Le langage des habitants de ce groupe se rattache également au javanais.

APPENDICE.

On distingue en philologie les langues *analogues* et les langues *transpositives.* Les langues analogues sont celles qui, dans leur syntaxe, conservent aux mots la place qu'ils occupent dans la pensée, par exemple : l'italien, l'espagnol et le français. Les langues transpositives sont celles qui adoptent une autre marche et qui déplacent les mots arbitrairement. Le latin et le grec de l'antiquité sont transpositifs, et c'est en cela que ces deux langues diffèrent essentiellement des langues modernes, quoique celles-ci tiennent du grec et du latin la plupart de leurs mots.

Cette différence entre le français, par exemple, et le latin, vient en grande partie de ce que, à proprement parler, nous n'avons point de cas pour la déclinaison des noms. Nous disons pour le nominatif comme pour le génitif ou le datif, *homme, Dieu, livre*, et nous sommes obligés, pour suppléer les cas, de les différencier par un article ou par une particule : *l'homme, de l'homme, à l'homme, par l'homme.* Dans le latin, au contraire, les cas sont distingués par différentes terminaisons du même mot : *homo* (homme), *hominis* (de l'homme), *homini* (à l'homme), *hominem* (l'homme, à l'accusatif). Cette privation de cas proprement dits est une des causes principales qui fait que l'inversion n'est point naturelle à notre langue. Pourquoi ne peut-on dire : *l'homme Dieu créa?* C'est que ce mot *l'homme* ne présente à l'esprit aucun rapport quelconque où l'on puisse s'arrêter. Vous ne savez, quand vous l'entendez, s'il est nominatif ou régime, c'est-à-dire s'il doit amener un verbe ou le suivre; ce n'est que lorsque la phrase est finie que vous devinez que le mot *l'homme* est régi par le verbe *créer.* Mais si je commence ma phrase en latin par le mot *hominem*, me voilà d'abord averti, par la désinence qui frappe mon oreille, que j'entends un accusatif, c'est-à-dire un régime qui me promet un verbe. Je sais d'où je pars et où je vais ; et ce qui est pour un Français une inversion forcée qui le trouble, est pour moi, Latin, un ordre naturel d'idées. Prenons encore pour exemple ce premier vers de l'*Énéide* de Virgile :

Arma virumque cano, Trojæ qui primus ab oris;

si je traduis mot pour mot dans le même ordre :

Combats et héros chante, Troie qui premier des bords.

c'est un véritable galimatias. Ces mêmes mots en latin sont clairs comme le jour, parce que le sens de tous est distinctement marqué par ces finales dont nous avons parlé.

La diversité grammaticale du français et du latin tient encore à la manière de conjuguer. Dans le latin les conjugaisons se passent du pronom personnel : *je, tu, il, nous, vous, ils.* Nous, au contraire, nous ne pouvons conjuguer sans le secours du pronom ; nous sommes obligés de dire : *J'aime, tu aimes, il aime, nous aimons, vous aimez, ils aiment.* En latin la terminaison suffit pour distinguer les personnes : *Amo, amas, amat, amamus, amatis, amant.* On conçoit que, le pronom étant inséparable du verbe, il n'est pas possible de le placer où l'on veut sans obscurcir le sens ou nuire à l'ordre naturel des idées.

Ces remarques suffisent pour faire sentir que les langues diffèrent entre elles moins par le fond que par la forme. La pensée se produit de la même manière chez tous les hommes de tous les temps et de tous les lieux. Dans toutes les langues une proposition se compose d'un sujet, d'un verbe et d'un attribut ou complément : l'ordre des mots varie seul; de sorte que si les beautés de l'art, c'est-à-dire de la forme, ne peuvent pas toujours passer dans une langue étrangère, les idées et les sentiments ne laissent pas de pouvoir se transmettre d'un peuple à un autre, d'un temps à un autre, et s'échanger par une sorte de commerce intellectuel.

L. BAUDE.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

PRÉCIS DE LITTÉRATURE FRANÇAISE.

CARACTÈRES DE L'ESPRIT FRANÇAIS.

Un volume suffirait à peine pour résumer l'histoire de notre littérature et de notre langue. Les productions de l'esprit français, depuis le treizième siècle jusqu'à nos jours, sont si abondantes et si variées, que nous n'en pourrions dresser seulement le catalogue sans excéder de beaucoup les limites de cet abrégé. Aussi notre esquisse sera-t-elle moins une histoire qu'un tableau où nous essaierons de peindre, l'une après l'autre, nos grandes époques littéraires, en caractérisant chacune d'elles par quelques traits distinctifs, par quelques écrits supérieurs qui sont comme le dernier mot de l'art contemporain. Les transformations successives de la langue, les phases et les progrès divers du génie national, les révolutions de l'art de penser et d'écrire, les grands talents qui ont marqué tour à tour dans nos annales intellectuelles, les œuvres éminentes, où se reconnaissent toute une époque, tout un siècle, tels doivent être les objets de cet aperçu général, sans préoccupation de la multitude des détails et des accidents littéraires. C'est une vue d'ensemble que nous présentons, une histoire de l'esprit français plutôt que de la littérature française, une suite, enfin, des idées plutôt que des livres.

Lorsqu'on envisage ainsi le sujet dans sa généralité la plus grande, la première question qui s'offre à la pensée est celle-ci : qu'est-ce que l'esprit français? Quelle est sa nature, son essence, son caractère? A quelles qualités, à quels défauts, à quelles habitudes aussi peut-on le reconnaître, et le distinguer de l'esprit allemand, italien, anglais, espagnol? — Pour répondre à cette question, quelques-uns ont élevé une théorie spécieuse; ils ont dit : « L'esprit d'une nation se manifeste par les livres qu'il produit, par les talents littéraires qu'il suscite. Donc il faut l'étudier dans ses principales époques de production, et plus la littérature sera parfaite, mieux elle représentera le génie national. » Pour la France, par exemple, le point de perfection littéraire se trouvant au 17e siècle, c'est dans les chefs-d'œuvre du règne de Louis XIV que nous devons chercher le vrai caractère, les qualités essentielles et distinctives de notre esprit français : *raison*, *noblesse*, *élégance*, *autorité*, *lucidité*, etc. — Rien de plus commode, on le voit, que cette théorie qui s'efforce de faire accorder ensemble la perfection de la langue et de l'art littéraire avec celle de l'esprit national, et de personnifier tout un peuple dans ses meilleurs et ses plus purs écrivains. Mais il suffit d'y penser pour démêler le sophisme. Evidemment, le progrès de la langue, celui même de l'art littéraire, ne peuvent en aucun cas être assimilés au progrès de l'esprit national. Une langue parfaite est celle que l'art a policée et raffinée sans que le temps et les éléments étrangers l'aient encore altérée; elle doit donc se produire d'assez bonne heure, tandis que survit la tradition de ses origines, et avant que la vertu primitive des mots se soit effacée. Quant à l'art littéraire, lui-même, il est si bien assujetti aux conditions de la forme, il se trouve si redevable envers la langue, que naturellement ses progrès et ses destins s'enchaînent à ceux de l'idiome. Figurez-vous le génie de Racine forcé de s'exprimer dans la langue de Ronsard, ou même dans celle de notre temps, et vous concevrez à peine ses chefs-d'œuvre, ne pouvant les abstraire de l'admirable forme que fournissait au poète la perfection de l'idiôme contemporain. Est-il vrai pourtant de dire qu'au 17e siècle l'esprit français atteigne l'époque de son entière maturité, qu'il soit alors en possession de toutes ses qualités, qu'il commence enfin à s'altérer et à se dénaturer en même temps que la langue classique? Non, sans doute. Le siècle suivant allait révéler de nouvelles tendances, de nouveaux progrès du génie national. Débarrassé en partie du joug de l'imitation des anciens, s'affranchissant chaque jour de cette servitude excessive vis-à-vis de la forme, nous le voyons prendre une généreuse initiative dans l'œuvre du droit et de la liberté. De purement artiste qu'il était, l'esprit français se fait le propagateur des lumières, l'apôtre de l'humanité, l'avocat de la justice et de la raison. Intelligence sympathique, faculté de s'assimiler vivement toutes les idées et toutes les connaissances, et de les populariser dans le monde entier, ce sont là les nouvelles vertus qu'il acquiert, les nouvelles richesses dont il peut se parer. Qu'importe que l'art soit un peu déchu de sa haute perfection, le progrès intellectuel en est-il moins éclatant? Qu'importe que la tragédie de Voltaire soit inférieure à celle de Racine, le dix-huitième siècle en est-il moins le grand siècle français aux yeux de l'humanité tout entière?

Aujourd'hui même, puisque nous devons pousser notre étude jusqu'aux réalités contemporaines, aujourd'hui le génie de notre pays ne semble-t-il pas être en marche vers d'autres conquêtes? Ces qualités, que lui avait léguées le siècle de Voltaire, ces facultés de sympathie, d'assimilation, de vulgarisation, ont reçu, nous pouvons le dire avec orgueil, ont reçu leur accomplissement du

progrès de la génération présente. La France est la lumière du monde; sa pensée a le don d'universalité. Après s'être approprié tous les trésors de la science humaine, après s'être assimilé le génie antique et celui des temps modernes, maintenant elle cherche un art nouveau, qui soit l'alliance et l'effort réuni des divers procédés, des différentes méthodes artistiques. Au lieu de se retrancher avec jalousie dans son passé littéraire, elle s'ouvre sans exclusion aucune à tous les éléments étrangers, elle invite toutes les muses à venir l'aider dans l'édification du monument de l'avenir; enfin, autant qu'il est en elle, partout et toujours, en philosophie, en politique, en poésie, elle vise à ce point suprême de perfection (bien supérieur sans doute à l'apogée classique), où l'esprit *français* ne sera plus que le génie *humain* dans toute sa puissance et toute son harmonie....

N'arrêtons donc pas le cours de nos destinées intellectuelles à ces limites depuis longtemps dépassées. Ne comparons pas l'œuvre littéraire, qui ensemence le champ de l'humanité, au produit de ces arts plastiques destinés à réaliser le beau sous une apparence sensible, et, par suite, soumis absolument aux lois de la forme. La beauté du livre, au contraire, c'est bien moins la grâce ou la richesse du langage, que le rayonnement de la pensée, que le mouvement du cœur, que la présence invisible de l'âme!... Grâce au pédantisme de l'école, nous aurions en France un demi-siècle de perfection contre trois de barbarie et deux de décadence. Ne comptons pas ainsi. Examinons, depuis les origines jusqu'à nos jours, la succession des esprits et des œuvres comme une suite continue de progrès et de développements nouveaux, comme l'effort soutenu du génie national, qui ne s'arrête après aucun triomphe, qui s'élève et grandit sans cesse, tendant vers un idéal que les faiseurs de poétiques, que les donneurs de règles et préceptes n'ont assurément pas entrevu.

CINQ ÉPOQUES PRINCIPALES.

L'histoire de l'esprit français se divise d'elle-même en cinq grandes époques naturellement distinctes les unes des autres, mais unies entre elles par la filiation des grands talents et la progression perpétuelle du génie national. Ces cinq époques diverses ne sont, en réalité, que les phases successives d'un développement unique et constant, d'une éducation intellectuelle, en quelque sorte, qui se complète toujours sans avoir encore pu s'achever. — Première époque, ou époque d'origine et de formation : les 13e, 14e et 15e siècles. — Seconde époque, ou époque de la Renaissance : le 16e siècle. — Troisième époque, ou époque classique : le 17e siècle. — Quatrième époque, ou époque philosophique : le 18e siècle. — Cinquième époque, l'époque contemporaine.

I. ÉPOQUE D'ORIGINE ET DE FORMATION.

Nous ne faisons pas remonter la première époque au delà du 13e siècle; reculer les bornes de notre étude, ce serait nous perdre dans les ténèbres de la barbarie gauloise, et, si l'érudition moderne est parvenue à débrouiller un peu ce chaos, il était au-dessus de ses forces de nous intéresser aux informes et monotones ébauches où s'essaie pendant des siècles l'esprit naissant de notre pays. — Le lendemain de la conquête des Gaules, les lettres, déjà réduites à l'inanition extrême, les lettres expirent. Dans quelques couvents on conserve encore un petit nombre de manuscrits; mais les prêtres et les moines sont infectés eux-mêmes par la contagion de cette épaisse ignorance; à peine savent-ils lire et écrire; ils grattent les manuscrits de l'*Enéide* ou de l'*Iliade* pour y transcrire les redevances de leurs fermiers ou les psaumes barbares de quelque clerc contemporain. La langue alors est [illegible] arre des éléments latins, germains et gaulois, véritable confusion qui devait rendre difficile même le langage parlé. Quant à écrire, nul n'y songeait. Peut-on écrire une langue qui réellement n'existe pas? Les actes publics se faisaient en latin ou plutôt en un jargon latinisé, qui atteste l'extrême grossièreté des esprits.

Sous Charlemagne les études et les lettres avec elles furent tirées de leur tombeau. L'*Ecole du palais*, que soutenaient la protection et l'exemple du prince, cultiva quelques esprits, forma quelques maîtres. L'idiome vulgaire commençait à prendre l'apparence d'une langue et déjà il produisait des poëmes informes, le *Chant de Roland*, par exemple, où les savants de nos jours ont voulu trouver la trace d'un Homère barbare. Nous laissons à l'érudition tout ce cycle carlovingien, ainsi que la littérature des troubadours, si savamment explorée par M. Raynouard.

Vers la fin du 12e siècle ou le commencement du 13e, les formes de la langue paraissent se dégager du chaos; leur indécision est étrange encore, mais du moins elles se cherchent si elles ne se trouvent pas, elles se pressentent et se préparent. Les poètes pétrissent, il est vrai, suivant leur caprice, la cire molle de cet idiome; ils changent le sexe des noms, ils suppriment des lettres, ils en ajoutent d'autres, ils dénaturent une consonnance, selon que la mesure ou la rime l'exigent, disant *secous, beson*, pour faire rimer *secours* et *besoin* avec *courroux* et *maison*; écrivant de même *dix saus* pour *dix sous*, se permettant des transpositions, des thmèses, des ellipses, au point de devenir souvent inintelligibles. Mais, malgré toute cette confusion, déjà l'usage est près de se déterminer, déjà se sent le germe de la règle, déjà sont jetés les premiers fondements de la syntaxe française.

Dans ces premiers essais, la pensée semble encore plus pauvre que la langue elle-même; sa naïveté est tantôt puérile, tantôt grossière; il faut attendre près d'un siècle pour que l'esprit devienne maître de lui-même et puisse s'élever aux idées générales. Cependant, quelques livres anciens ont été retrouvés, l'étude des Latins et des Grecs va fortifier cette faiblesse intellectuelle et remplir peu à peu le vide des cerveaux. Dès le siècle suivant, le progrès sera sensible.

Je ne fais que nommer les faiseurs de chansons, de ballades et de rondeaux : le châtelain de Coucy, Thibault de Champagne, Eustache Deschamps, Christine de Pisan. L'œuvre importante du 13e siècle, c'est le *Roman de la Rose*, poëme allégorique, qui fut considéré pendant deux cents ans comme le plus grand effort de l'esprit humain. — « Il n'y a, dit un ingénieux critique de nos jours, que les idées générales qui enfantent les arts et qui fassent marcher les nations. Le progrès était donc de concentrer toutes les intelligences, suspendues à mille récits oiseux, sur quelque chose qui ressemblât à un corps d'idées générales. Le *Roman de la Rose* eut cette forme et cet effet. Sa confusion encyclopédique, sa prétention sauvage et mal réglée à trancher toutes les idées universelles, son érudition étendue à la fois à l'histoire, à la politique et aux littératures de l'antiquité, grotesque étalage sous lequel se découvre un instinct confus de la solidarité de toutes les littératures et de l'unité de l'esprit humain; toutes ces choses furent d'informes mais précieux rudiments de culture intellectuelle et de bons germes pour l'avenir. C'est un chaos, sans doute, mais un chaos en travail. La poésie antérieure n'était qu'un sommeil. »

Le *Roman de la Rose* est l'œuvre de deux poètes. Commencé au 13e siècle par Guillaume de Lorris, il fut achevé soixante ans plus tard par Jean de Meung, surnommé Clopinel. Le poëme entier contient vingt-deux mille vers de huit syllabes; quatre mille seulement appartiennent à Guillaume de Lorris, les dix-huit mille autres sont du continuateur. Voici en quelques mot

l'analyse du poëme : — C'est le récit d'un songe. Le poète rêve qu'un matin il sort de la ville

Pour oyr des oiseaulx les sons.

Après s'être promené le long d'une rivière, il pousse plus avant dans la campagne et s'arrête sous les murs d'un haut *vergier* embastillé où il voudrait bien pénétrer, car ce *vergier* entoure le château de Déduyt (Plaisir). Dame Oyseuse vient lui ouvrir une petite poterne. Voici le poète errant dans ces délicieuses allées et arrivant auprès de Déduyt et de sa *mie* Lyesse, qui dansent sur le gazon en compagnie de Richesse, Jolyveté, Largesse, Courtoisie, Franchise et autres personnages allégoriques. Les danses achevées, le dieu Amour se présente, escorté de Doux Regard : Amour perce le poète d'une de ses flèches au moment où il s'apprêtait à cueillir un bouton dans un carré de roses. Le blessé se rend à discrétion au puissant dieu, qui lui dicte ses lois et commandements. Pour pratiquer tout de suite de si charmantes leçons, le poète retourne au carré de roses avec son allié Bel Accueil ; mais il est repoussé par Honte, Peur et Malebouche. Une dame vient à son secours, une dame ou plutôt une déesse. C'est la Raison ; elle donne au poète d'excellents conseils et un nouvel auxiliaire nommé Amys. Aidé de celui-ci, le poète parvient à fléchir Dangier ; il entre dans le carré de roses, Vénus l'autorise à déposer un baiser sur la fleur qu'il a choisie ; mais la Calomnie dénonce le poète et Bel Accueil à la Jalousie, qui fait bâtir un terrible château-fort et y enferme Bel Accueil. Le poète reste en dehors de la forteresse ; il se lamente, il déplore le prix dont Amour lui a fait payer ses trop courtes faveurs...

Ici s'arrête Guillaume de Lorris. Jean de Meung, le continuateur, reprend le poëme où Guillaume l'a laissé, c'est-à-dire devant le château de Jalousie. Le poète ne pouvant être consolé par la Raison, le dieu Amour se décide à assiéger pour lui le château de Jalousie ; il convoque tous ses barons : Hardiesse, Honneur, Patience, etc., et avec eux deux personnages moins nobles, mais fort utiles : Contrainte-Abstinence et Faux-Semblant ; celui-ci surtout joue un grand rôle : il est le chef de la confrérie des Hypocrites, l'aïeul de monsieur Tartufe. Pour son premier exploit, il se saisit par ruse d'une des portes du château, en assassine le gardien, séduit à prix d'argent la duègne, geôlière de Bel Accueil, et fait pénétrer le poète auprès de son ami captif. Mais la garnison du château se précipite ; le poète est chassé ; il retourne au camp du dieu Amour. — L'assaut commence après un sermon de Génius, chapelain de dame Nature. Vénus jette un brandon dans la place ; les soldats de Jalousie se croient trahis ; ils se sauvent ; Amour entre dans le château, Bel Accueil est mis en liberté, et, grâce à lui, le poète peut cueillir le bouton de rose.

Ainsi se termine ce poëme. Toute la partie dont Guillaume est l'auteur semble n'être qu'une imitation de l'*Art d'aimer* d'Ovide. De gracieuses images, des détails mignards, des idées de plaisir, voilà à quoi se réduit le commencement du roman. Avec Jean de Meung, le caractère change : d'efféminée et galante, la poésie devient philosophique, savante, pédante même, pédante d'érudition et de morale ; au rimeur érotique a succédé un libre penseur, un esprit fort, qui se pique d'approfondir les secrets du cœur et ceux de la nature, les énigmes de la pensée et les mystères de la création. C'est ici, dans ce mélange de toutes les connaissances et de toutes les doctrines, que se révèle ce qu'on pourrait appeler la crue subite de l'esprit français. Tout à l'heure nous en étions encore aux descriptions et aux naïvetés ; maintenant l'esprit encyclopédique vient de naître ; la pensée de notre pays commence son grand travail d'assimilation et prépare déjà son universalité. Ne cherchez pas ailleurs la cause du succès national de ce *Roman de la Rose*. Ces allégories morales, ces personnifications satiriques, ces « rudiments » de science, de philosophie, d'abstraction, sont comme les premières marques du génie français. Notre existence ne date que de là réellement, et Marot avait raison d'appeler le chantre de la Rose *notre Ennius*.

Nous devions insister sur ce poëme, qui ouvre en quelque sorte notre histoire intellectuelle et contient déjà les germes de l'avenir. Le siècle suivant ne vivra guère que de l'imitation du *Roman de la Rose*. Chacun s'exerce à écrire des contes et des romans allégoriques. Claude Gelée compose le *Roman du nouveau Renard* et Jean Dupin le *Champ vertueux de bonne vie*. D'ailleurs, les calamités du temps, les désastres causés par l'invasion, la guerre et la famine suspendent le progrès de l'esprit. La poésie ne fait que languir ; on trouve à peine quelques pastorales et quelques ballades à côté des allégories. — La prose en est encore à ses premiers essais ; comme dans toute littérature naissante, elle se laisse devancer par la poésie et se forme tardivement. Joinville et Froissart, deux chroniqueurs, sont nos plus anciens écrivains en prose. Joinville, confident du roi saint Louis, consigne dans ses *Mémoires* le souvenir des événements auxquels il a pris part : récit naïf quelquefois jusqu'à la puérilité ; l'historien ne sait pas distinguer le fait important de l'anecdocte et du détail personnel ; il ne choisit pas et conte tout ce qui se présente à sa mémoire, sans se douter des règles les plus simples de la composition. La franchise, la bonhomie, la vivacité de son esprit donnent pourtant de l'attrait à sa chronique. — Froissart est du 14e siècle ; il a déjà une très-grande supériorité sur son prédécesseur. Son histoire, écrite sous la forme de l'épopée, semble se proposer de plaire plutôt que d'instruire ; elle rivalise évidemment avec la poésie et les romans de chevalerie ; on y sent l'instinct, sinon l'art du conteur. Mais l'œuvre historique n'existe pas encore ; l'auteur écrit pour conter, il ne juge pas, il ne s'émeut même pas des faits qu'il retrace ; l'idée et le sentiment manquent à son récit. Le progrès se marque seulement par une exposition plus nette, plus logique, surtout par un style mieux formé, moins incertain et moins puéril. La langue s'était divisée, si l'on peut ainsi dire, en deux dialectes, l'un poétique et qui conservait d'ancien idiome gaulois, l'autre prosaïque, qui se prêtait à toutes les variations que subissait le langage vulgaire. Aussi verrons-nous la prose, une fois qu'elle sera sortie de l'enfance, se mûrir beaucoup plus vite que la poésie ; elle deviendra française quand les vers seront encore gaulois, et, renouvelée tous les jours par la mobilité continuelle de l'idiome vulgaire, elle se perfectionnera de bonne heure, elle aura une influence marquée sur la poésie et finira, au 18e siècle, par absorber entièrement le langage poétique. — Nous reviendrons plus tard sur ce double développement des deux formes de la langue. Ici nous constatons seulement, dans la chronique de Froissart, le premier avantage de la forme prosaïque : elle est intelligible, nette, précise, tandis que la forme poétique reste dans l'obscurité, l'embarras et la diffusion. On dirait que la prose a déjà adopté pour devise le fameux mot : « *Ce qui n'est pas clair n'est pas Français.* »

Si de Froissart nous passons tout de suite au chroniqueur du 15e siècle, Philippe de Comines, nous n'aurons qu'à citer pour prouver la précocité singulière de la forme prosaïque. Voici, par exemple, une phrase de Comines, prise au hasard dans ses *Mémoires* : « En luy et en tous autres princes que j'ay servi, ay connu du bien et du mal ; car ils sont hommes comme nous. A Dieu seul appartient la perfection. Mais quand en un prince la vertu et bonnes conditions précèdent les vices, il est digne de grand mémoire et louange ; veu que tels per-

sonnages sont plus enclins en choses volontaires qu'autres hommes, tant pour la nourriture et petit chastoy qu'ils ont eu en leur jeunesse, que pour ce que venans en l'aage d'homme, la plus part des gens taschent à leur complaire et à leurs complexions et conditions. » — A part un ou deux mots, et sauf la vieillesse des liaisons, n'est-ce pas là du pur français? Nous y trouvons logique et clarté, et l'écrivain procède par construction directe, ce qui indique déjà la science du vrai génie de notre langue. — Le mérite de Comines ne se réduit pas d'ailleurs aux progrès du style; l'histoire proprement dite commence à poindre dans ses *Mémoires;* on y trouve au moins l'intention des qualités historiques; Comines sait choisir les faits importants, apprécier ce qu'il raconte, juger les personnages qu'il met en scène; chez lui l'idée commande à l'événement, la pensée domine le hasard; il n'est pas peintre seulement, il est aussi moraliste et philosophe; il se forme pour écrire sur le modèle des historiens de l'antiquité.

Où en est, cependant, la poésie, l'idiome privilégié des beaux esprits, la langue littéraire? A côté de Comines, Monstrelet, Juvénal des Ursins, Jehan de Troyes et les autres prosateurs expriment toutes les idées pratiques et raisonnables, et mûrissent la pensée française en même temps que la langue. Les poètes, au contraire, restent occupés de la bagatelle; ils sont les interprètes des frivolités et aussi, disons-le, des sottises à la mode; leur langue garde encore la naïveté primitive; elle s'épure pourtant et commence à se fixer, mais ce progrès, faible, hésitant, semble attendre pour se décider que la pensée poétique se fortifie et que l'art, qui naît à peine, soit sorti de l'enfance. — Charles d'Orléans, Alain Chartier, Olivier Basselin, Guillaume Cretin, Villon, tels sont les principaux poètes du 15° siècle. J'omets à dessein le nom de Clotilde de Surville, dont les prétendues poésies, retrouvées tout à coup et publiées en 1803, ont suscité de grands débats dans le monde savant, et ne sont en réalité que d'ingénieux pastiches.

Charles, duc d'Orléans, petit-fils du roi Charles V, fut vingt-cinq ans prisonnier des Anglais. Pour adoucir les ennuis de sa captivité, il composa un grand nombre de chansons, presque toutes mélancoliques, où le sentiment a du naturel et de la grâce.

Alain Chartier est resté célèbre par le baiser que lui donna Marguerite d'Ecosse dans son sommeil. « Elle en vouloit, disait-elle, non à l'homme, mais à la précieuse bouche, de laquelle étoient issu et sortis tant de bons mots et vertueuses parolles. » Le poète, en effet, se piquait de moraliser; et c'est avec cette *vertueuse* prétention qu'il écrivit son *Breviaire des nobles* et son *Livre des dames.* Neuves alors, sans doute, ses maximes ont beaucoup vieilli. La sagesse du poète nous paraît aujourd'hui d'une telle banalité que nous avons peine à concevoir l'insigne faveur de Marguerite. Cependant, il est juste de dire qu'Alain Chartier rendit quelques services à la langue poétique en s'efforçant d'y mettre plus de clarté et de correction.

Auprès de lui de joyeux rimeurs ne se souciaient guère de la moralité, ni des raffinements du langage. Olivier Basselin écrit des vau-de-vire et chansons à boire;

> Prenez plus tôt de nous, soudards,
> Tout ce dont vous aurez envie;
> Sauvez nos tonneaux, je vous prie...;

Pierre Blanchet compose des farces; Guillaume Crétin s'illustre dans le burlesque et passe pour le plus grand poète de son temps; mais il trouve un rival et un maître dans la personne de son admirateur, François Corbuel, surnommé Villon.

> Villon sut le premier, dans ces siècles grossiers,
> Débrouiller l'art confus de nos vieux romanciers.

C'est le jugement de Boileau, et Villon méritait bien de tenir sa place dans l'*Art poétique*. Il dédaigna la mode galante, il se préserva du jargon pastoral, des afféteries chevaleresques, des puérilités allégoriques; il rima franchement et naïvement, tirant sa poésie de lui-même, s'inspirant de tout ce qu'il avait en lui de bon ou de mauvais, trouvant d'excellents vers au fond de sa bouteille ou au fond de sa bourse. Villon était enfant du peuple; perdu sur le pavé de Paris, franc basochien, réduit à chercher sa subsistance dans l'aventure, il fait tous les métiers, il joue à tous les jeux, il prend pour amante Blanche la *savatière*, qui lui donne à dîner, et, lorsque son estomac crie trop fort, il enlève d'assaut la boutique d'un rôtisseur; ce sont fautes vénielles. Une espièglerie moins innocente le fait enfermer au Châtelet; puis on le condamne à être pendu. Villon chante aujourd'hui sa pendaison de demain; il se représente au croc de la potence *battu de pluie*, *desséché du soleil*, *poussé çà et là*, *déjà cendre et poudre.* A notre *grand'mère la terre* il lègue son corps, où les vers pourtant ne trouveront pas *grande graisse*... Par un coup du ciel, sa peine se trouve commuée en bannissement; il sort de Paris, fort aise d'en être quitte à si bon compte; mais de nouveaux larcins attirent sur lui la colère de dame Justice, et cette fois il n'en réchapperait pas si le roi Louis XI, peu clément de sa nature, ne s'avisait de lui faire grâce. — Le talent poétique de Villon se ressent de cette existence aventureuse; il est décousu, fantasque, grotesque, cynique; mais aussi quelle verve naïve, quel *primesaut* de saillies et d'expressions, quel naturel de passion et de comique! Dans le *Roman de la Rose* se sont révélées les qualités philosophiques, raisonneuses, abstraites de l'esprit français. Ici c'est le don de familiarité, de gaieté, de raillerie; c'est cette vivacité plaisante de la raison, ce sens du ridicule, cette puissance de dérision, qui doivent un jour compter aussi parmi les caractères du génie national et se personnifier avec tant d'éclat en Rabelais, Montaigne, Molière et Voltaire.... On a donc eu raison d'appeler Villon un des *poètes constituants*, c'est-à-dire un de ceux dont le talent représente non-seulement une époque littéraire, mais tout l'esprit d'une littérature. De l'auteur des *Franches repues* aux poètes de la Renaissance, à ceux même des siècles classiques, il n'y a que la différence du langage et du goût, et avec Villon nous sommes déjà sur le seuil de la période vraiment littéraire.

Mais nous ne devons pas aborder cette grande époque de la Renaissance sans avoir résumé rapidement les progrès de l'esprit scientifique pendant les trois siècles dont nous venons de passer en revue les productions littéraires. — Longtemps avant le 13° siècle Paris eut des écoles florissantes, où enseignaient d'illustres docteurs : Guillaume de Champeaux, Abélard, Pierre Lombard, etc. Cependant, le corps d'écoliers et de maîtres connu sous le nom d'Université de Paris ne date que de l'an 1200; il fut constitué cette année par Philippe Auguste, obtint de lui et de ses successeurs de grands priviléges, et, malgré les luttes qu'il eut à soutenir contre divers ordres religieux, il resta maître de l'enseignement, maître aussi de la science qu'il revendiquait avec jalousie, laissant d'ailleurs aux profanes la littérature et les arts. Dans l'Université, on n'écrivait, on ne parlait presque qu'en latin; tout l'effort intellectuel s'y tournait vers la dialectique et la théologie. Emprisonnés dans les formes étroites et stériles de l'argumentation scolastique, les esprits rebattaient sans cesse les mêmes questions abstruses et ne se lassaient pas de n'y rien comprendre. Il n'y avait qu'un livre, qu'une doctrine, le livre, la doctrine d'Aristote. Commenter, réfuter Aristote, ce fut l'œuvre unique de la philosophie et de la théologie durant des siècles. Le pape Grégoire IX avait excommunié les livres et les sectateurs d'Aristote; la cause du philosophe grec fut vivement soutenue par les plus puissants esprits de la sco-

lastique : Alexandre de Hales, Albert le Grand, saint Thomas d'Aquin. Ainsi se prolongea la lutte infiniment. On accabla de nouveau le texte d'Aristote sous un monceau de commentaires ; il y eut une si grande multiplicité d'écrits péripatéticiens dans le 14e et le 15e siècle, qu'au 16e Patricius en comptait plus de 12,000 volumes imprimés ; et il allait s'en produire bien d'autres encore. Aristote, objet de toutes ces querelles, devenait de plus en plus inintelligible et vénérable. Le parlement de Paris, au commencement du 17e siècle, finit par défendre, *sous peine de mort*, d'enseigner une doctrine contraire à celle des anciens philosophes. Telle était la confusion produite dans les esprits par six siècles de controverses, que la Sorbonne déclarait officiellement ennemis de l'Église, hérétiques au premier chef ceux qui attaqueraient Aristote.

Stérile au point de vue purement philosophique, l'*école universitaire* n'est pas à dédaigner si l'on considère ce que lui doit l'éducation de l'esprit français. Cette éternelle argumentation syllogistique ne produisit, sans doute, aucune vérité nouvelle ; mais elle forma l'intelligence aux conceptions abstraites et métaphysiques ; elle fut comme une gymnastique de la pensée et assouplit singulièrement les ressorts de l'intelligence. Épuisant les forces de la logique au profit de l'autorité, elle perfectionnait l'instrument qui devait servir un jour à la défense et au triomphe de la liberté intellectuelle. Toute cette grande école cartésienne sortira un jour des études scolastiques et retournera victorieusement contre la superstition et le fétichisme philosophique les armes qu'ils lui auront fournies. Les sciences exactes elles-mêmes seront redevables de leurs progrès au travail chimérique des siècles précédents. Les extravagances de l'alchimie, les absurdités de la physique péripatéticienne auront entretenu, du moins, le mouvement des esprits ; et ici encore, comme pour la philosophie, il semble que l'erreur ait préparé les voies de la vérité...

SECONDE ÉPOQUE. — LA RENAISSANCE.

La Renaissance ! ce nom seul, ce nom consacré par la postérité, caractérise et glorifie le seizième siècle. Renaissance de la pensée, renaissance des arts et des mœurs polies, renaissance de l'ancienne liberté, qui prélude par la réforme religieuse à l'affranchissement des peuples ! Quelles prodigieuses nouveautés viennent tout à coup solliciter l'imagination et l'espérance humaines ! Le monde est agrandi de moitié par le génie et l'audace des grands navigateurs ; les bornes de l'inconnu sont reculées ; la nature révèle des trésors et des spectacles inouïs ; la découverte de l'imprimerie double les forces de la pensée en lui prêtant des ailes ; voilà l'œuvre de l'esprit devenue immortelle, et l'étincelle de l'intelligence se change en un vaste foyer d'où rayonnent la lumière et la chaleur jusqu'aux extrémités de la terre. Maintenant le livre s'appelle *légion*, comme le démon de l'Écriture, légion d'idées, légion de vérités, qui défie le temps et la tyrannie ! Puis, tous les trésors de l'antiquité sont rendus à l'étude ; la prise de Constantinople envoie à l'Occident les savants de Byzance chargés de leur relique précieuse, le génie sublime d'Athènes et de Rome. Merveilleuse semence jetée dans les esprits incultes, et qui aura bientôt fécondé le néant ! Lire, étudier, s'enivrer de science, telle est alors la passion commune ; l'intelligence humaine se ressaisit avec une ardeur incroyable de l'antique héritage dont l'avaient dépossédée six cents ans de barbarie... Les premiers fruits ne se feront pas attendre. Déjà les arts brillent de toute leur splendeur en Italie ; déjà la voix de Luther ébranle les voûtes du vieux monde ; l'esprit renaissant signale son premier essor par un cri d'indépendance, et la guerre commence pour ne plus finir, la guerre de la pensée contre la force, la croisade de l'humanité contre les ennemis du droit !

Dans cette grande révolution, quel sera le rôle et le destin du génie français ? Comment se modifiera-t-il au milieu de ce renouvellement de toutes choses humaines ? Quels progrès seront les siens dans ces voies de l'avenir subitement frayées ?... D'abord, c'est comme une ivresse qui lui donne le vertige, comme un transport qui l'exalte parfois jusqu'à la démence. Les barrières sont brisées, les idoles renversées ; sur les débris des anciennes croyances plane le doute ; la science, prise à trop forte dose, empoisonne les esprits ou les gonfle d'un orgueil insensé. Les uns ne veulent plus croire à rien ; ils doutent d'eux-mêmes, ils confondent le ciel et la terre dans une comédie bouffonne, et se divertissent amèrement du spectacle de ce pêle-mêle humain, enfanté par le hasard, gouverné par le vice et la sottise. Les autres, voyant tout remis en question, se croient assez forts pour refaire le monde : leur folie, c'est de rivaliser avec Dieu et de vouloir créer. L'œuvre du temps, ils espèrent l'accomplir en un jour : poésie, philosophie, science, politique, leur orgueil prétend improviser à la fois et partout la perfection suprême !... Admirons ces efforts surhumains au lieu de les tourner en dérision ! N'allons pas dire qu'ils ont été stériles pour avoir échoué : une si puissante impulsion donnée à l'esprit ne pouvait pas être vaine, et toutes les défaites essuyées alors doivent compter comme des victoires, puisqu'elles ont préparé le triomphe de l'avenir. Le génie français vient de se tremper dans la source féconde ; il a épuisé à longs traits cette coupe de la science ; il a fait passer dans ses veines le génie du monde entier ; mais la fièvre suit d'abord cette soudaine inoculation, la fièvre et le délire. Il faudra du temps, plus d'un siècle, avant qu'il se soit assimilé ces éléments universels. L'encyclopédie humaine n'est encore qu'un rêve de l'esprit français, qu'une vision tumultueuse qui présage pourtant et symbolise la future universalité, où aspire notre nature elle-même en obéissant à ses propres lois intellectuelles...

Nous aurions hâte d'aborder cette seconde période de la Renaissance qu'on peut appeler *palingénésique*, mais il nous faut suivre l'ordre du temps, et commencer par l'époque, brillante déjà, qui forme la transition entre le vieux et le nouveau monde : je veux parler du mouvement littéraire, auquel s'attache le nom de François Ier.

Il était poète lui-même, ce roi chevalier ; il jouait aux impromptus avec Saint-Gelais et tournait les vers assez galamment. Ce qui vaut mieux pour sa gloire que ses *dizains*, c'est d'avoir eu un amour sincère pour les lettres et les arts, d'avoir protégé de toute sa puissance les écrivains et les artistes, d'avoir encouragé les études classiques, assuré la liberté du haut enseignement par l'institution du Collége de France, d'avoir enfin donné le premier exemple de tolérance, et résisté autant qu'il put à ceux qui voulaient le rendre persécuteur. Tels sont ses titres les meilleurs auprès de la postérité. François Ier seconda le progrès de son temps au lieu de l'entraver ; il aida à la propagation des lumières par son exemple et par son pouvoir ; il ne fut pas hostile à l'émancipation de l'esprit... Combien de rois trouvez-vous dans l'histoire qui aient droit à une pareille reconnaissance ? — A côté de François, sa sœur Marguerite de Navarre se fit une gracieuse renommée d'esprit et de talent poétique. Ses vers ont de la grâce et du naturel ; mais elle traite avec trop de complaisance les sujets théologiques, et le mysticisme rend souvent sa poésie inintelligible. Il faut chercher plutôt les qualités de ce brillant esprit dans son *Heptaméron*, recueil de contes imités de Boccace. C'est là que s'épanche ce style *doux et fluant* que vantent les contemporains, cette naïveté moqueuse et cette galanterie enjouée dont La Fontaine retrouva plus tard le secret. Marguerite, d'ailleurs, se rendit les lettres et le savoir re-

devables par les bienfaits dont elle ne cessa de les combler. Noblement dévouée au progrès des études et à la cause de la liberté d'esprit, elle ne borna pas aux paroles les effets de son dévouement, et donna asile dans ses propres Etats à ceux des novateurs qui fuyaient la persécution.

Nous omettons ici quelques poètes et prosateurs secondaires pour arriver à Clément Marot, l'esprit vraiment original, le talent caractéristique de toute cette époque transitoire. Attaché à la personne royale, familier du prince et de sa sœur, prisonnier à Pavie avec François Ier, persécuté plus tard comme suspect d'hérésie, exilé, fugitif, Marot connut tour à tour l'excès de la faveur et celui de la disgrâce ; il traîna sa vie de hasards en hasards, et finit par mourir à Turin, dans une complète indigence. A défaut de ses livres, ses malheurs indiqueraient assez l'influence sur lui des nouveautés contemporaines. La vivacité naturelle de son esprit fut excitée par ces véhémentes idées de réforme et de progrès ; dédaigneux de sa fortune, le poète se rallia de cœur avec les partisans de l'avenir, et l'on sent dans ce qu'il a écrit le mouvement qui agitait toutes les pensées. Mais il lui manqua l'initiation féconde de l'étude. L'heure n'était pas encore venue. S'il ouvrit les livres, Marot ne s'y absorba guère ; ses aventures lui laissaient trop peu de loisir, et peut-être préférait-il l'enseignement de la vie à celui qu'il eût reçu de l'antiquité grecque et romaine. Aussi son talent ne doit rien à personne ; sa poésie lui appartient en propre, il la fait à son image, vive, hardie, fantasque, élégante, badine avec une nuance de mélancolie, sceptique avec des retours de foi et de sensibilité. Marot excelle surtout dans l'épigramme ; mais il sait louer aussi avec délicatesse, et ses idylles, ses descriptions ont une grâce naïve que semble seconder la jeunesse de la langue. On regrette de ne pas trouver chez lui plus de maturité dans la pensée, plus de force dans le style ; les sujets graves semblent moins lui convenir que le badinage ; quelques-uns de ses vers, cependant, attestent qu'il pouvait s'élever au-dessus du naïf, et que déjà la langue était assez formée pour exprimer les idées ou les émotions sérieuses.

« Entre Marot et nous, dit Labruyère, il n'y a guère que la différence de quelques mots. » Cette différence serait moins sensible encore dans les prosateurs contemporains de Marot. Chose étrange, en prose comme en poésie, la langue se trouvait alors beaucoup plus voisine de la perfection qu'elle ne le fut trente ans après. La cause de cette déviation soudaine de l'idiome est facile à donner. Marot et ceux de son temps ne faisaient que continuer l'école primitive ; ils avaient reçu une langue formée du mélange des éléments gaulois et latins, et tous leurs efforts se bornèrent à perfectionner l'idiome national sans en altérer les origines ni en changer le caractère gallo-romain. Dans cette voie, comme nous avons dit, le progrès fut poussé aussi loin que possible, sauf cependant que le point de perfection restait encore à atteindre. Mais arriva l'invasion des livres grecs et latins ; tous les esprits se passionnèrent pour les œuvres et les langues antiques. Alors l'idiome vulgaire reçut tout à coup, avec un surcroît de latinité, une forte dose d'hellénisme ; de telle sorte que sa constitution primitive en fut toute troublée. Il fallait un long temps avant que la langue s'assimilât ces nouveaux éléments latins, pour lesquels cependant elle avait une grande affinité. Quant aux éléments grecs, moins conformes à sa nature, ce fut une lutte d'un demi-siècle, une lutte de la langue gallo-latine contre l'hellénisme, qui voudrait se joindre au mélange et qui sera enfin repoussé. De là ce temps d'arrêt marqué dans le progrès de l'idiome français ; il était près de toucher à sa maturité, lorsque Ronsard, Rabelais et les autres, parlant grec et latin, le bouleversèrent de fond en comble et menacèrent même de le dénaturer. Heureusement la philosophie et la controverse, rebelles à la mode littéraire, surent perpétuer la tradition primitive. Enrichissant le gaulois de quelque latinité seulement, mais sans donner ouverture au grec, la prose savante fit faire le dernier pas à notre langue, qu'elle transmit tout droit à Descartes, à Pascal, et même à Malherbe, le poète de notre langue le plus redevable sans doute envers la prose, comme il nous sera facile de le faire voir.

Après Marot, nous nous trouvons en pleine Renaissance... Ici s'offre à nous une multitude de talents dans tous les genres ; mais, au-dessus de cette foule brillante, s'établit d'abord la supériorité de quelques grands esprits. Ronsard, Rabelais, Montaigne et Calvin résument en eux tout le génie contemporain, et ces quatre noms seuls peuvent former l'histoire intellectuelle du siècle :

> Ronsard qui le (Marot) suivit, par une autre méthode,
> Réglant tout, brouilla tout, fit un art à sa mode,
> Et toutefois longtemps eut un heureux destin.
> Mais sa muse, en français parlant grec et latin,
> Vit dans l'âge suivant, par un retour grotesque,
> Tomber de ses grands mots le faste pédantesque.

Ce passage de *l'Art poétique* caractérise supérieurement les défauts du novateur poétique ; mais il fallait en même temps rendre justice à son génie, que proclame assez l'influence souveraine de Ronsard sur les esprits les plus distingués de son temps. Ronsard se présente à nous escorté d'une constellation de poètes, la *pléiade*, satellites et adorateurs du maître. Derrière eux, marche en battant des mains le siècle tout entier, qui se laisse ravir d'admiration par les accents du divin poète, l'*Apollo de la source des Muses*. Une gloire si grande, tant de respects et d'hommages commandent d'abord la réserve aux jugements de la postérité, et nous devons chercher à justifier l'enthousiasme des contemporains plutôt qu'à le contredire.

Après la mort de Marot, Octavien Mellin de Saint-Gelais, poète mignard, talent gracieux, mais affecté, continue la manière marotique : on l'a bien jugé lorsqu'on a dit de lui que c'était Marot affadi, italianisé, expurgé. Cependant de jeunes esprits, nourris dans l'étude de l'antiquité, animés par l'ardeur inquiète des nouveautés contemporaines, méditaient toute une révolution. L'un d'eux, Joachim Du Bellay, se chargea de lancer le manifeste, la déclaration de guerre contre l'école gauloise : « Sans l'imitation des Grecs et des Romains, est-il dit en cette pièce de Du Bellay, nous ne pouvons donner à notre langue l'excellence et lumière des aultres plus fameuses... Ly doncques et rely premièrement, ô poète futur, feuillette de main nocturne et journelle les exemplaires grecs et latins. » Le jeune novateur ne s'arrête pas là ; il veut que l'esprit français, après s'être approprié tout le génie antique, fasse de même passer en sa substance celui des modernes, Italiens et Espagnols. L'instinct national d'universalité se trahit ici dans le langage de nos ambitieux littéraires. — C'était, comme vous voyez, une entreprise magnifique et d'accord avec notre nature intellectuelle ; elle échoua pour deux raisons : d'abord parce que l'esprit français n'était pas encore assez maître de lui-même, ne se connaissait, ne se possédait pas assez bien pour tenter cette universelle assimilation ; ensuite parce que les novateurs, confondant l'œuvre de l'esprit avec celle de la langue, voulurent introduire dans notre idiome les éléments nouveaux que notre esprit aspirait naturellement à recevoir. La langue est esclave de ses origines ; elle a des racines profondes dans le passé, dans les mœurs, dans les coutumes : de là son caractère exclusif, sa force de répulsion qui s'exerce envers toute nouveauté qui ne s'accorde pas avec elle-même et que ne réclame pas d'ailleurs la nécessité du

jour. Ronsard et les siens, songeant à élargir le cercle de nos admirations, le domaine de l'art et de la pensée, avaient une inspiration vraiment nationale, et ils eussent été secondés par les dispositions natives de l'esprit français; mais, rêvant pour la langue la même universalité, ils ne trouvaient plus ici que résistance : leur œuvre devenait anti-française; ils torturaient la langue sans la dompter et devaient périr à la peine. Quand je dis qu'ils devaient périr, je me trompe : leur tentative a laissé des traces immortelles; les conquêtes de leur génie, que deux siècles affectèrent de méconnaître, ont été revendiquées par le nôtre, lorsque l'art français, secouant les vieilles entraves, a renoncé à être classique dans l'espérance de se conformer au génie national, autrement de devenir universel. Etudiez Ronsard sans vous irriter de cette langue impossible; surprenez l'inspiration du poète pour ainsi dire avant le travail systématique de l'écrivain, le génie se fera sentir à votre esprit; il vous révèlera de précieuses qualités qui ne ressemblent point à celles du génie classique, et que certains ont jugées incompatibles avec l'esprit français sous prétexte qu'elles ne se trouvaient pas dans Racine ni dans Fénelon : la spontanéité, la fantaisie, la perception vive et passionnée du monde extérieur, l'amour de la nature, l'élan d'émotion personnelle qui distingue la vraie poésie lyrique, la richesse d'imagination, le chant intérieur... Pourquoi le dissimuler? C'est la source même de notre moderne lyrisme; c'est, à deux siècles de distance, la jeunesse de cette poésie qui ne devait éclore qu'aux jours de l'extrême progrès intellectuel, puisqu'elle est, selon l'expression profonde d'un de nos philosophes, puisqu'elle est par excellence la poésie *humaine*...

Ce que Ronsard tentait pour enrichir le langage poétique, Rabelais l'essayait sur la prose avec une hardiesse et une puissance merveilleuses. Il semble qu'il eut vraiment rêvé la langue universelle, cette chimère renouvelée par les encyclopédistes du 18e siècle. Fondre ensemble le grec, le latin, l'italien; réunir tous les dialectes français, ressusciter tous les vieux termes et donner ouverture à tous les néologismes imaginables, n'est-ce pas là le dessein visible du livre de Rabelais? L'auteur ne procède que par accumulations : il entasse les épithètes, les synonymes, les équivalents; il donne le vocabulaire de chaque objet, de chaque pensée; il est pris pour ainsi dire d'une ivresse de mots qui fait souvent chanceler sa raison. Ronsard se trouve dépassé de bien loin, et, lorsque Rabelais se moque de l'écolier qui parle en français grec et latin : « *Nous déambulons par les compites et quadriuyes de l'urbe*, » ne se raille-t-il pas lui-même, n'aiguise-t-il pas une excellente épigramme contre sa manie polyglotte et omniglotte? — La prose française, ainsi violentée, a pourtant moins résisté à Rabelais que la poésie à Ronsard; c'est, à part la supériorité éclatante du génie de Rabelais, c'est que la langue parlée a plus de flexibilité, plus de besoins aussi que le langage poétique; et l'état de pauvreté où était réduit l'idiome usuel, à cette époque, devait donner cours aux créations rabelaisiennes, si heureuses souvent et si françaises.

De l'œuvre même, que pourrions-nous dire que tout le monde ne sache? Le livre et le style se ressemblent, le pêle-mêle des idées, des paradoxes, des extravagances, rappelle l'inextricable confusion des mots; c'est toujours le même rêve encyclopédique, les mêmes visées à l'universel. Science, philosophie, religion, mœurs, coutumes, lettres et arts, toutes choses humaines, et quelques autres encore, voilà quelle est la matière du livre de Rabelais. Jamais l'esprit français n'a fait une telle débauche ou une telle dérision de ses propres forces et de ses plus hautes facultés. Où prendre cet insaisissable talent? Des sommets de l'éloquence, il se laisse glisser dans les bas-fonds du cynisme; il passe tout d'un coup de la plus saine raison aux folies les plus étranges; ici il est supérieur à Molière, là il tombe au-dessous du burlesque; sa gaieté, dit-il, est *confite en mépris des choses fortuites;* mais dans son esprit quelles bornes met-il au hasard? Le monde entier n'est-il pas pour lui une vaine figure, une apparence menteuse et risible?.... Livre unique au monde, livre d'un fou de génie, comme on a nommé l'auteur, moquerie surhumaine, gaieté en délire, raison sublime, raison avinée, puits de sagesse, abîme d'absurdités, chaos de science, *quintessence* abstraite de toutes idées nobles ou basses, de tous objets beaux ou laids, véritable microcosme humain, où se trouvent à la fois les deux infinis de Pascal, l'infini de grandeur et l'infini misérable, plus on l'étudie, plus on s'y perd, et c'est assurément n'y rien comprendre que de chercher à l'expliquer.

Michel Montaigne ne savait pas le grec, mais dès son berceau il avait appris le latin, et le parlait comme sa langue maternelle. Il se contenta donc d'enrichir la prose française en la latinisant. A la vérité, il y mêla bien aussi une pointe de gascon : « et que le gascon y arrive, disait-il, si le françois n'y peut aller. » Mais cet alliage de dialecte est peu sensible dans son style; il se révèle plutôt par le tour que par l'expression. En somme, les *Essais* de Montaigne nous offrent une langue renouvelée dans une juste mesure et selon ses affinités naturelles; fortifiée plutôt qu'altérée par cette insinuation de l'élément latin, que favorise la loi même de nos origines gallo-romaines. Maintenant il ne lui restera plus qu'à se polir, qu'à se nuancer, qu'à se régulariser, et l'idiome aura atteint sa perfection. On voit par là que si Montaigne n'a pas un aussi puissant génie d'écrivain que Rabelais, en revanche il a mieux compris le caractère de notre langue et plus contribué sans doute à ses progrès.

Le livre des *Essais* est le résumé des lectures, le recueil des souvenirs et des observations de Montaigne. Tous les sujets y sont abordés, toute la science de l'antiquité s'y condense : histoires, anecdotes, citations, l'auteur suit le caprice de sa pensée ou de sa mémoire; il fait une sorte d'encyclopédie fantasque et personnelle. *De omni re scibili*, c'est là son sujet, qui lui est commun avec Rabelais et, nous l'avons dit, avec la plupart des écrivains du temps. Mais au lieu de se répandre au dehors parmi toutes choses, comme faisait le *grand abstracteur de quintessence*, Montaigne se replie sur lui-même : il a *faim de se connoître;* il s'observe, il s'étudie, il analyse en lui la nature humaine; son livre ainsi est l'étude exacte et générale de l'homme, faite pourtant sur un seul modèle, l'auteur même; c'est le portrait de tous en un seul portrait, toutes les physionomies d'homme en une seule image. Les anciens n'appelaient-ils pas l'homme un *petit monde?* Eh bien, Montaigne cherche la science universelle sans sortir de l'analyse humaine; il ramène le monde à soi et le concentre dans la mémoire et la conscience de son être : il ne flotte pas au hasard, il ne se livre pas en proie, comme Rabelais, au tourbillon aveugle des choses fortuites; il sait qu'il ne peut trouver qu'en lui-même un point fixe et sûr. Déjà l'esprit français a compris que la seule certitude humaine est donnée par la conscience du *moi;* mais l'étude intérieure, l'expérience personnelle est troublée encore par la science diverse et mêlée des livres; l'intelligence, éprise de son savoir, ne s'est pas résolue à faire *table rase* avant de s'étudier elle-même. De là l'indécision, la contradiction, le doute. Rabelais mourant disait : *Je vais chercher un grand peut-être.* Montaigne dit : *Que sais-je?* Pourtant son scepticisme ne ressemble pas à la négation rabelaisienne : c'est le doute philosophique, le doute auquel Descartes fera produire la certitude.

Tel qu'il est, ce livre des *Essais* doit compter parmi les œuvres les plus variées, les plus attrayantes, les plus

singulières aussi de la pensée humaine. L'auteur ne parle que de sa personne, et chez lui le *moi* n'est pas *haïssable* parce qu'il s'offre avec deux qualités pour ainsi dire impersonnelles : la simplicité et la *bonne foi*. J'emprunte à un critique éminent quelques lignes qui caractérisent bien le talent de Montaigne : « Familier, naturel, facile, abondant, il pénètre en vous sans que vous songiez à vous en défendre; il vous persuade sans que vous ayez seulement l'idée de contester avec lui ; il vous entraîne où il veut sans que vous délibériez jamais pour le suivre. Il ne décide point, il expose ; il ne professe point la vérité, il la cherche ; il n'affirme rien, il examine et il délibère. C'est un disciple qui ne vous enseigne quelque chose que parce qu'il vous étudie; il apprend de vous comme vous de lui. C'est votre commensal, votre familier, votre frère. Il ne vous écrit pas, il vous parle ; il ne vous parle pas, il jase avec vous. L'apprêt lui glacerait et étoufferait ses paroles ; il n'en a aucun. Le soin de bien dire l'empêcherait même de dire; il ne prend d'autre soin que de n'en pas prendre... Ce livre a charmé nos pères, et il a pour nous un charme de plus : la naïveté de son vieux langage, qui donne à la pensée elle-même encore plus de naïveté. »

Nous nommons Calvin le dernier, parce que de tous les écrivains de la Renaissance il est sans doute le plus mûr, le mieux formé, le plus proche enfin de l'époque de perfection qui va s'ouvrir tout à l'heure. Calvin avait borné ses études aux œuvres latines : Cicéron était son auteur favori, sa lecture de chaque jour; les chefs-d'œuvre de l'orateur romain, longuement médités par lui, devinrent ses modèles dans l'art d'écrire. Aussi l'*Institution chrétienne* offrit-elle le premier exemple d'un livre français fait avec méthode, logiquement composé, écrit d'une main ferme et constante. Ici la langue a déjà toute sa force, toute sa précision, toute sa netteté : l'auteur exprime les idées les plus relevées, les rapports généraux les plus abstraits : son style respire cette *autorité* qui va caractériser la grande école classique. Nous touchons à Balzac et à Descartes. Même, il n'est pas jusqu'aux défauts du dix-septième siècle qui ne se pressentent chez Calvin : — l'excès de la logique, une certaine tristesse, qui vient de la sévérité trop grande de l'esprit, le sacrifice volontaire de toute fantaisie, je dirais presque de toute imagination, la rigueur exclusive des idées, une langue qui tend de plus en plus à l'abstraction, — une pensée qui se fortifie, mais en resserrant l'étendue de son domaine ; — enfin, l'esprit français restreignant son universalité au profit d'un art, d'un système, n'exerçant que quelques-unes de ses puissantes facultés, et s'oubliant soi-même dans la glorieuse imitation des chefs-d'œuvre antiques...

Avant d'aborder cette nouvelle époque, achevons de peindre à grands traits l'œuvre du seizième siècle. Nous n'avons nommé que Rabelais, Montaigne et Calvin parmi les prosateurs. D'autres cependant méritent d'être cités à côté de ces talents supérieurs : Amyot, que l'on a appelé justement un *traducteur de génie ;* Brantôme, chroniqueur galant, spirituel et moqueur; son style a de la grâce et une certaine ingénuité libertine ; Charron, ami et disciple de Montaigne, écrivain disert et savant, auteur du livre de *la Sagesse*, où ne se retrouve ni l'imprévu ni la familiarité piquante des *Essais ;* Henri Estienne, le grand helléniste ; Dumoulin, l'illustre jurisconsulte ; Pasquier, l'imitateur ingénieux de Pline le jeune ; Gillot et Pithou, qui ont mêlé d'excellents morceaux de prose aux vers de la satire *Ménippée*, etc., etc.

L'éloquence religieuse, pendant le 16e siècle, manque de dignité et ne s'exerce presque que dans le genre burlesque. On connaît les plaisantes homélies des prédicateurs de la ligue. — Le théâtre n'a pas fait des progrès beaucoup plus sensibles. Jodelle, contemporain de Ronsard, donna le premier un ouvrage dramatique de forme régulière. Sa *Cléopâtre captive*, tragédie en cinq actes, avec des chœurs, à la manière des Grecs, eut un immense succès et bannit de la scène les *mystères*, les *moralités* et les *farces* du moyen âge. Deux autres pièces, imitées également des anciens, achevèrent la réputation de Jodelle. Beaucoup d'imitateurs s'empressèrent alors d'écrire des comédies et des tragédies. Saint-Gelais composa une *Sophonisbe*, Grévin un *Jules César*. Mais Robert Garnier effaça tous ceux qui venaient de le précéder sur la scène ; si son imitation des anciens est encore servile, du moins on trouve dans ses pièces de la dignité, des inspirations pathétiques, de la fermeté et de l'élévation de style. — Quant à ceux qui le suivirent, Hardy et Mairet, ils appartiennent déjà au 17e siècle et ne précèdent Corneille que de quelques années. Leurs pièces, d'ailleurs, ne valent pas beaucoup mieux que celles du 16e siècle ; c'est toujours l'emphase, l'extravagance, le pathos, avec des retours de naïveté burlesque.

Dans la poésie proprement dite, Ronsard et les siens avaient tout réformé, tout brouillé. Aussitôt après eux commença la réaction ; Bertaut et Desportes essayèrent de rendre aux vers le naturel et la simplicité, mais ils avaient contre eux la mode du jour et la foule des imitateurs de Ronsard ; leur talent, réduit à ses seules forces, manquait de puissance et d'autorité...

Enfin Malherbe vint......

EPOQUE CLASSIQUE.

PREMIÈRE MOITIÉ DU DIX-SEPTIÈME SIÈCLE.

Avec Malherbe se révèlent pour la première fois les facultés *critiques* de l'esprit français. Il semble que le génie national soit fatigué des aspirations universelles du seizième siècle ; nous allons le voir se restreindre, se borner, choisir de préférence quelques-unes de ses qualités, qu'il s'appliquera, un siècle durant, à polir et à perfectionner. La France s'est assimilé par l'étude toute l'antiquité ; la splendeur de ces œuvres immortelles éblouit sa pensée, elle veut se conformer au génie d'Athènes et de Rome, et met toute son ardeur, toute sa gloire dans l'imitation. Voici venir la véritable époque de l'art pour l'art, comme on dit à présent. L'esprit français se tourne avec amour vers les modèles du passé ; il ne considère plus l'avenir que comme la postérité qui doit immortaliser les œuvres du talent ; il dément en quelque sorte sa propre nature ; de philosophique il devient presque uniquement artiste. L'art, plus exclusif à mesure qu'il sera plus parfait, l'art le préoccupe et le passionne. Et tout paraît conspirer pour favoriser le goût, les progrès de l'art : politesse des mœurs, encouragements du pouvoir, plaisirs brillants, société galante et raffinée, éclat magique de la cour, qui attire à elle tous les talents, puissante action, enfin, d'un grand règne fondateur de l'unité nationale : « L'Etat, c'est moi, » dit Louis XIV; il peut dire aussi : « Le génie français, c'est moi. » L'unité intellectuelle va suivre l'unité politique.

Les premiers principes de cet art, où la critique, le goût et l'imitation devaient tenir autant de place que le talent même et l'inspiration, sont posés par Malherbe. Plus tard Boileau achèvera la rigoureuse poétique. Malherbe s'occupe surtout de la langue ; Boileau aura plutôt mission de régler le goût. Entre Malherbe et Boileau, la langue est déjà excellente ; mais le faux goût ne disparaît qu'au temps de Boileau.

Le *tyran des syllabes*, c'est ainsi que les contemporains appelaient Malherbe, s'efforce par ses préceptes et ses exemples de décider ce qu'il croit le véritable caractère de notre langue. Au lieu d'admettre dans notre idiome, comme faisait le seizième siècle, des éléments de toutes les langues anciennes et modernes et de tous les dialectes

nationaux, il proscrit tout ce qui n'est pas purement, exclusivement français. Normand d'origine, il rejette bien loin tout mot de provenance normande. Mais où trouvera-t-il ce pur français dont il est amoureux? La poésie n'est-elle pas encore mêlée de toutes sortes d'alliages? Eh bien, Malherbe laissera là la Muse, grecque, italienne et gauloise, pour se tourner vers la prose, la prose la plus sévère, la prose la plus saine, non pas la prose gasconne de Montaigne, celle plutôt de Calvin, où le germe latin s'est développé purement, sans alliage étranger. Malherbe poétise la prose; son œuvre tout entière est là.. Auprès de lui un poète, un véritable poète, Mathurin Régnier, esprit original, talent inspiré, reprenait après un siècle l'héritage de Marot; il ne renardisait pas; il continuait la vieille langue poétique. Mais cette précieuse naïveté, cette grâce primitive, ce parfum des origines ne valent pas, aux yeux de Malherbe, la solidité, la logique, la clarté de cette nouvelle prose latinisée. Le tyran des syllabes se décide pour la prose. Régnier restera *gaulois*, et la poésie *française* sortira des sources prosaïques. — Il n'y a qu'à ouvrir, je ne dirai pas Malherbe lui-même, prosateur orné de rimes, mais Corneille et Boileau et tous les poètes du dix-huitième siècle, pour se convaincre de cette influence de la prose sur notre poésie. L'une finira même par étouffer l'autre, et un jour Buffon, entendant lire des vers, dira par manière d'éloge : *C'est beau comme de la prose!*... La poésie vit de libertés, de licences; elle change l'ordre des mots, elle intervertit les tours. Malherbe la soumettra aux lois sévères de la prose, il fera passer dans les vers cet excès de logique que nous trouvions dans le style calviniste; *d'un mot mis en sa place* il enseignera le pouvoir; il réduira la Muse *aux règles du devoir;* plus d'enjambement, plus d'inversion; ainsi l'a décidé le maître que Boileau, son continuateur, appelle par excellence ce *sage* écrivain;—et naturellement les premiers fruits de la réforme seront pour la prose: Balzac est le vrai disciple de Malherbe. Tandis que de médiocres poètes s'exercent sur la trace du tyran des syllabes, Balzac poursuit avec succès l'épuration de la langue; il achève et assure le triomphe de la prose en la perfectionnant. Tous ses ouvrages ne sont que des exercices de style; son éloquence n'a pas d'autre objet que l'art de bien dire. Il assouplit la prose, lui donne plus de facilité et de ressorts, la débarrasse des entraves pesantes de la période cicéronienne; aussi bon critique que Malherbe, il est déjà meilleur artiste.

Cependant la puissante main de Richelieu accomplissait l'œuvre politique. Les progrès du pouvoir ralliaient autour de lui toutes les ambitions, toutes les natures d'élite: Paris devenait le centre des affaires et celui des esprits. Richelieu hâtait avec une grande habileté ce mouvement de concentration. En lui les lettres trouvaient un protecteur déclaré, un amateur fervent, qui aspirait même aux degrés supérieurs de l'initiation poétique. Le cardinal avait cinq auteurs dans sa maison; il travaillait avec eux, il se parait de leur talent. Bientôt il fonda l'Académie française pour resserrer les liens de l'unité littéraire, et en même temps pour achever le perfectionnement de la langue commencé par Malherbe. Dans les premières années, l'Académie ne fut guère qu'une assemblée de grammairiens, dont la grande affaire était de s'assurer, comme dit Molière, qu'*on ne manquait pas à parler l'angelas;* et, dans la critique qu'ils firent du *Cid*, quelque remarquable d'ailleurs que soit cette critique, les Quarante montraient sans doute plus d'inclination pour la règle que pour le génie. Mais l'esprit de cette grande institution ne tarda pas à se développer. Bossuet considère l'Académie comme un « conseil souverain et perpétuel, dont le crédit, établi sur l'approbation publique, peut réprimer les bizarreries de l'usage et tempérer les dérèglements de cet empire trop populaire. » Ainsi les académiciens devenaient maîtres du goût et de la langue; ils acquéraient sur les lettres un pouvoir de répression, ils avaient mission de conserver la tradition de l'art; leur assemblée était désormais le sénat littéraire, qui devait donner des lois à l'esprit français.

A côté de l'Académie, cependant, se formait une illustre société de beaux esprits et de personnes à la mode ; je veux parler de l'hôtel de Rambouillet. La marquise de Rambouillet, qui réunit chez elle cette excellente compagnie, fut un objet de respect et d'admiration pour tous les contemporains : « Elle étoit, dit Segrais, bienfesante et accueillante; elle avoit l'esprit droit et juste; c'est elle qui a corrigé les méchantes coûtumes qu'il y avoit avant elle. Elle a enseigné la politesse à tous ceux de son temps. » La politesse est prise ici dans le sens le plus général : politesse des mœurs et politesse de l'esprit. Au commencement du siècle, les mœurs étaient fort libres, souvent même grossières. Les épurer et les adoucir fut l'œuvre de l'hôtel de Rambouillet. Cette société donna le ton de l'urbanité et de la galanterie; elle châtiait la conversation, comme Malherbe avait châtié la langue écrite, et, de même que Malherbe avait poussé la correction du style jusqu'au pédantisme, elle poussa la recherche du langage jusqu'à la *préciosité*. Le bel esprit naquit des prétentions littéraires de la belle compagnie. De l'art de parler on était passé à l'art d'écrire; les *précieux* et les *précieuses* s'efforçaient d'ennoblir la langue, qui, à leur avis, se ressentait trop encore de la naïveté des origines. L'horreur du trivial fut ainsi poussée jusqu'à la haine du naturel; le raffinement du goût amenait l'excès de la recherche, l'affectation et l'afféterie.

Toute l'école littéraire, sortie de ce qu'on peut appeler, en étendant le sens du mot, la *critique* de l'hôtel de Rambouillet, toute cette école porte l'empreinte des prétentions outrées et sent l'abus d'esprit. Les faiseurs de pastorales, de romans, de lettres, de poëmes épiques, se plaisent les uns et les autres dans les concetti; nous les voyons quintessencier la langue et la pensée. Voiture et mademoiselle de Scudéry sont les modèles du genre; ils déploient plus d'esprit et de talent pour écrire dans le *grand ton* qu'il ne leur en aurait fallu pour composer une œuvre durable. A la vérité, le bon sens de Molière va bientôt faire justice de ces exagérations du bel esprit; mais l'influence *précieuse* agira sur le siècle tout entier. Dans Corneille, dans Racine même nous retrouverons ces fades couleurs de la galanterie et cet apprêt excessif pour ennoblir toujours l'idée par l'expression.

L'Académie a été fondée en 1635. Le *Cid* paraît en 1636. — Corneille avait donné déjà au théâtre deux comédies, *Mélite* et *Clitandre*, et une tragédie, *Médée*, qui commencèrent sa réputation. Ces ouvrages pourtant n'annonçaient pas un génie supérieur; à peine effaçaient-ils les pièces contemporaines. On sait que Corneille se considérait alors comme l'élève de Rotrou, dont il allait devenir le maître. Les premières œuvres dramatiques de Corneille nous montrent le poète asservi à la manière du jour; dans son style se reconnaît la double influence de Malherbe et de la nouvelle mode *précieuse;* l'une donne à ses vers je ne sais quelle nuance de prosaïsme, l'autre le fait tomber dans le jargon raffiné et les fadeurs galantes : deux défauts dont ses chefs-d'œuvres même ne seront pas exempts. Lisez le Commentaire de Voltaire sur les beaux ouvrages de Corneille : que de prosaïsmes, que de madrigaux la critique relève sans cesse!... Mais, si puissants qu'ils fussent, le pédantisme et le faux goût ne pouvaient étouffer l'essor de cet admirable génie. Soudain, il se fit jour aux applaudissements de la France entière; il produisit le *Cid*, cette merveille de jeunesse, de vaillance et de fierté. La médiocrité en resta confondue; les législateurs poétiques protestaient

encore que déjà *Horace*, *Cinna*, *Nicomède*, *Polyeucte*, *Pompée*, *Rodogune* avaient répondu pour Corneille aux défis qui lui étaient portés.

> Plus on veut l'affaiblir, plus il croît et s'élance.
> Au *Cid* persécuté *Cinna* doit sa naissance...

Est-il besoin d'analyser un génie qui se révèle par des traits si éclatants, et la poésie cornélienne ne se sent-elle pas comme un mouvement de notre propre cœur? « Corneille, dit Voltaire, a fondé chez nous une école de grandeur d'âme. » Oui; il est le premier qui ait fait entendre les accents de la magnanimité française, le premier qui ait touché la fibre nationale. Dans ses vers sublimes respirait l'âme de la France, déjà digne de sa grande destinée! Sentiment de l'honneur uni à l'ancien héroïsme, loyauté chevaleresque jointe à la vertu romaine, amour de la patrie et de la liberté avec cette générosité qui les ennoblit encore, n'étaient-ce pas les titres de notre glorieux avenir? et les applaudissements passionnés dont la France saluait le génie de Corneille n'annonçaient-ils pas qu'elle s'était reconnue avec transport dans la magnifique peinture tracée par le poète? A peine, cependant, la nation commençait-elle à se former sous une main puissante, à acquérir la conscience d'elle-même. Corneille a parlé; sa voix sympathique trouve un écho dans tous les cœurs, l'héroïsme de la scène est applaudi comme l'idéal français qu'un jour sauront réaliser les enfants de la noble patrie!...

Après ces louanges en quelque sorte spontanées, l'esprit qui veut étudier de près l'objet de son admiration, l'esprit trouve de justes critiques : de l'enflure, de la fausse gloire; puis les *caractères* sont jetés à peu près dans le même moule héroïque; ils se trouvent le plus souvent subordonnés aux *situations*. Le *Cid*, *Pompée*, *Nicomède* et les autres semblent dépendre autant et plus des événements que d'eux-mêmes; c'est là un défaut radical, et qui explique la décadence de Corneille. Seuls, en effet, les caractères sont inépuisables; quant aux situations, elles ne peuvent se renouveler sans cesse, et le poète, sous peine de se répéter, arrive bientôt au romanesque; voyez plutôt *Pertharite*, *Héraclius*, *Othon*, etc. Dans Racine, au contraire, il n'y a rien de fortuit; les faits découlent des caractères, le mouvement de la passion amène les péripéties, les ressorts du drame sont mis en jeu par l'action intérieure...

Tandis que la poésie enfantait ces chefs-d'œuvre, la prose devait toucher en même temps à la perfection. Nous avons vu quelle influence prosaïque avait subi la poésie avec Malherbe. Désormais les deux formes du langage, rapprochées l'une de l'autre, suivaient le même développement. Descartes et Pascal élèvent la prose aussi haut que Corneille avait élevé les vers.

Descartes est le vrai libérateur de l'esprit français, affranchi par lui du joug de la scolastique. Les vieilles arguties, la stérile controverse tombent en discrédit; la raison n'est plus captive dans la poussière de l'école; elle laisse les livres, elle invoque son propre témoignage, elle tire d'elle-même les éléments de la certitude. Voici le point de départ de toute la philosophie moderne. L'esprit français, dans la science de la pensée, est plus hardi encore que dans les arts; il répudie l'imitation, il renouvelle la méthode et fraye à l'étude des routes inconnues. — Considéré comme écrivain, Descartes n'a pas une moindre supériorité; il exprime avec une lucidité parfaite les idées scientifiques, son langage est pur de tout jargon; sa philosophie n'a pas besoin d'un idiome spécial; il parle de la raison, il argumente sur les notions abstraites avec autant d'aisance et de naturel que s'il traitait, comme Balzac, un sujet de morale ou de politique. Le *Discours de la méthode* offre le premier exemple de cette clarté de style, qui doit contribuer plus que toute autre qualité à rendre notre langue universelle.

Il reste, cependant, une trop forte dose de latinisme dans le style de Descartes; c'est pourquoi Voltaire a pu dire que la prose française ne compte avant Pascal aucun écrivain de *génie*. Des *Provinciales* date réellement l'ère classique. Ici le latin est si bien francisé qu'il ne se sent plus; la phrase a toute la vivacité du style de Balzac, toute l'ampleur et la logique des périodes de Descartes; joignez à cela, mais également fondues dans l'ensemble, des nuances de pur gaulois, qui font songer à Montaigne; des traits de raillerie excellente, des morceaux de la plus haute éloquence, une raison lumineuse, une suite de discours nerveuse et serrée, enfin une abondance naturelle, où il n'y a pas un mot de trop, et vous aurez un livre caractéristique, éminemment français, puisqu'il révèle à la fois les qualités ironiques et sérieuses de notre esprit, associées ensemble, de manière à se seconder les unes les autres et à doubler leurs effets.

Trois ans après les *Provinciales*, Molière faisait jouer ses premières comédies régulières. Jusque-là il avait couru la province avec une troupe d'acteurs, représentant des farces à l'italienne, dont le dialogue était improvisé en scène. Grâce au crédit de quelques seigneurs, il obtint d'être installé dans une salle attenante au Louvre, et bientôt il donna une pièce en vers, le *Cocu imaginaire*. — Six ans plus tard, Molière en sera déjà au *Misanthrope*.

On a souvent répété que Molière avait été devancé dans la carrière comique par Corneille, qui remporta vingt ans plus tôt un grand succès avec sa comédie du *Menteur*. Cette pièce, dit Laharpe, est la première où l'on entendit la conversation des honnêtes gens. — Que Corneille ait épuré la scène comique, qu'il y ait introduit les bienséances, sa gloire sera bien assez belle, sans lui faire injustement honneur d'avoir inauguré la comédie de *caractères*. Son *Menteur* est plutôt une esquisse qu'une peinture de caractères; les mensonges de Dorante semblent n'être que des ornements du langage; ils n'influent en rien sur les *mœurs*, ni sur la conduite de la pièce. Laissons donc à Molière ce qui lui appartient... Voltaire appelle Molière « le législateur des bienséances. » Ailleurs, il dit de lui qu'il *a fondé une école de vie civile*. Quel plus bel éloge peut-on faire de son génie? Molière a combattu les vices et les ridicules; il a pris en main la cause de la société contre les sots et les méchants, ces deux fléaux de tous les temps; cherchant çà et là les quelques caractères disséminés dans la foule insignifiante, il les a rapprochés les uns des autres afin d'offrir comme en résumé, le tableau de la vie tout entière: au lieu de diminuer la réalité, il l'a donc, si l'on peut ainsi dire, augmentée par cet art d'en réunir les traits les plus saillants. « Molière, a-t-on remarqué justement, est, de tous ceux qui ont jamais écrit, celui qui a le mieux observé l'homme, sans annoncer qu'il l'observât; et même il a plus l'air de le savoir par cœur que de l'avoir étudié. Quand on lit ses pièces avec réflexion, ce n'est pas de l'auteur qu'on est étonné, c'est de soi-même. Molière n'est jamais fin, il est profond; c'est-à-dire que lorsqu'il a donné le coup de pinceau il est impossible d'aller au delà... » — Comme écrivain, Molière tient une place à part dans son époque; il n'est d'aucune école, d'aucune coterie, il ne subit aucune influence étrangère; en fait de règle, il croit que la *meilleure est celle de plaire*; son style, aussi parfait, sans doute, que celui de nos plus grands artisans de langage, garde je ne sais quoi de naïf, je ne sais quelle saveur primitive, qui lui donne un caractère excellent et supérieur. C'est, en quelque sorte, l'heureuse alliance du français classique avec l'ancienne langue si vive et si franche, le pur gaulois de Rabelais et de Montaigne... Aussi Molière sera-t-il traité comme

un écrivain médiocre par les beaux esprits qui vont raffiner encore la langue dans la seconde moitié du 17e siècle.

Avant d'aborder cette époque d'extrême perfection, réparons l'oubli que nous avons fait du nom de La Rochefoucauld. Son livre compte parmi les meilleurs ouvrages de notre langue. Pour la force de la pensée, l'éclat de l'expression, l'heureux naturel du tour, il se place dignement à côté des *Provinciales*.

SECONDE MOITIÉ DU DIX-SEPTIÈME SIÈCLE.

Louis XIV, alors dans toute sa gloire, avait pour ainsi dire associé l'art aux grandeurs de son règne. En retour de ses royales faveurs, il exerçait une autorité absolue sur les esprits : il les formait à l'image du sien, il leur inspirait l'amour et la religion de l'*autorité*. Le respect de la règle était devenu un culte, une servitude pieuse, un besoin intellectuel, comme l'est aujourd'hui la liberté. « Où est votre règle? demandait Massillon aux libertins de mœurs, *car il faut une règle pour être en sûreté*. » Où est notre règle? se demandaient de même les écrivains et les artistes; il faut qu'un législateur nouveau vienne donner des lois, vienne fonder l'empire despotique du goût. C'est la tâche réservée à Boileau. Il s'était annoncé par la satire et la critique; mais, après avoir détruit, il fonde, il édifie. *Aimez donc la raison!* voilà l'épigraphe qu'il faut mettre en tête de sa poétique. Aimez la raison : l'art classique tout entier se résume dans ces mots. Et Boileau s'efforce de donner, en même temps que le précepte, l'exemple d'une inspiration raisonnée et raisonnable. Sa conviction forme son génie : il trouve pour la défense de sa doctrine, si exclusive et si étroite par plus d'un côté, des ressources merveilleuses d'esprit, de style, de vraie poésie; la raison le passionne, l'inspire, et, comme a dit ingénieusement Vauvenargues : « La raison chez Boileau n'est pas distincte du sentiment. » — Mais l'esprit français peut-il accepter les bornes que lui prescrit le poète de la raison? Doit-il s'appauvrir lui-même au point de ne plus vivre que par l'imitation du passé? Et se spécialiserait-il ainsi quand il se sent destiné par sa propre nature à devenir universel? L'erreur de Boileau, évidemment, est d'avoir identifié notre esprit même avec l'art classique, et cru que les règles de cet art pouvaient être celles du développement et du progrès de notre génie national. On ne saurait nier d'ailleurs que l'autorité qu'il s'était acquise parmi ses contemporains n'ait servi efficacement à perfectionner le goût et le style de son temps. Au point de vue de l'art, son influence fut excellente; c'est à cette école sévère que Racine lui-même se forma; Racine, le plus brillant modèle de la perfection classique, le pur interprète de l'esprit français tel qu'il était alors; Racine, avec le génie duquel la France se sentira toujours une touchante conformité.

« O Racine! s'écriait La Harpe en commençant à louer le grand poète, ô Racine, il y a longtemps que ton éloge est dans mon cœur. » C'est du cœur, en effet, que doit sortir l'éloge de Racine, du « doux Racine, » comme on l'appela. Ses œuvres, où, suivant l'expression de Vauvenargues, « il versa tant de douceur, » ses œuvres éveillent la sympathie, non moins qu'elles excitent l'admiration; elles charment le sentiment plus encore qu'elles n'étonnent l'esprit; elles ont je ne sais quel secret de tendresse qui pénètre les âmes et donne à la pensée même comme un attrait de sensibilité. Et c'est par là, c'est par ces qualités du cœur pour ainsi dire que la muse de Racine s'accorde si intimement avec la nature française, toujours prompte à l'attendrissement, toujours prête à s'amollir sous l'influence des heureux sentiments, toujours ouverte aux douces impressions. « O mes concitoyens, disait encore La Harpe, ne vous opposez point à votre gloire en vous opposant à celle de Racine : l'éloge de ce grand homme doit vous être cher!.. » Les étrangers eux-mêmes, après avoir étudié notre pays, nos mœurs et notre langue, ont bien senti que Racine était le poète essentiellement français. Si l'Allemagne et l'Angleterre parfois méconnurent ce beau génie, c'était faute de connaître assez la France. Quant aux Français qui ont tenté d'obscurcir la gloire vraiment nationale de Racine, La Harpe a trouvé le mot pour les qualifier; il les nomme des « barbares. »

« *Andromaque*, dit le spirituel auteur des *Esquisses littéraires*, est plus qu'un chef-d'œuvre : c'est, aussi bien que le *Cid*, une date, une époque dans l'histoire du théâtre; c'est le véritable avénement de Racine et de la tragédie fondée sur l'amour... » En d'autres termes, *Andromaque* ouvrait l'ère nouvelle de la tragédie, l'ère tragique qu'on pourrait appeler proprement française. Corneille tient de près aux anciens : il puise aux mêmes sources que l'art grec; l'héroïsme est l'unique élément, le seul ressort de son théâtre, et sa poésie tout entière repose sur le sentiment d'admiration. La grande nouveauté, la révolution fut de substituer sur la scène un idéal plus humain au type héroïque que nous avait légué l'art de Rome et d'Athènes. Corneille avait ressuscité les demi-dieux et les passions surhumaines, flatterie magnifique pour l'esprit français, amoureux toujours de ce qui est grand, enthousiaste souvent de l'impossible. Racine ramena la muse vers l'humanité : il anima l'héroïque statue par une étincelle ravie à notre cœur; il réalisa l'idéal que nous portons tous, même les plus humbles, au fond de nos âmes : l'amour, le divin amour!... Ceux dont l'admiration avait été exaltée par *Cinna*, *Horace*, *Nicomède*, s'étonnaient des sentiments nouveaux que faisait naître en eux cette autre tragédie. Quelques-uns prétendirent que l'art s'abaissait, parce qu'il séduisait le cœur et produisait les larmes comme aurait fait une simple et réelle tendresse. « Je croyois, écrivait Corneille à Saint-Evremond, que l'amour étoit une passion trop chargée de faiblesses pour être la dominante dans une pièce héroïque; j'aime qu'il y serve d'ornement et non pas de corps. » Et plus tard il accusa Racine d'avoir fait de ses Turcs, dans *Bajazet*, autant de Français, tandis que la tragédie héroïque, j'imagine, eût aimé des Turcs grecs ou romains.

Cette passion de l'amour, qui est la *dominante* dans les tragédies de Racine, nous a valu pourtant, toute chargée qu'elle soit de faiblesses, les premiers rôles féminins que le théâtre classique ait réellement produits. On n'a peut-être pas assez insisté sur cette merveilleuse création du génie de Racine. Avant lui, la scène nous offrait des personnages féminins plutôt que des femmes. Dans l'antiquité grecque, l'état d'infériorité, d'indignité même où les femmes étaient tenues, explique pourquoi elles se trouvent toujours reléguées aux derniers plans dans les œuvres d'art. Euripide ne manque jamais de les immoler à l'héroïsme masculin; il ne dépeint la passion de Phèdre que pour faire ressortir la vertu d'Hippolyte. Faut-il donc s'étonner que Corneille, procédant directement des anciens, ait banni comme eux l'élément féminin de ses pièces héroïques? Emilie, Camille, Cornélie, ne sont pas des femmes, mais des héroïnes, ou, selon le mot d'un contemporain, d'*adorables furies*. Elles n'ont en vérité que des passions politiques, elles professent la vertu virile, et, n'étaient quelques fadeurs amoureuses, leur langage ressemblerait absolument à celui des héros qui leur servent de pères, de frères et d'amants. Je ne vois guère qu'une seule femme dans tout le théâtre cornélien, l'admirable Pauline : Chimène n'a pas sa tendresse ni sa grâce; Sabine n'a pas cette douceur et cette abondance de larmes. C'est qu'ici la charité chrétienne semblait amollir la dureté de l'héroïsme; le poète avec la foi pénétrait le cœur et y touchait une fibre inconnue : « Je suis

chrétienne! » dit Pauline. Andromaque, Iphigénie, Phèdre, Monime, Bérénice ne le disent pas; mais aux larmes qu'elles versent, aux tendresses qu'elles expriment, on devine bien qu'elles, aussi, elles ont senti les effets de la grâce chrétienne. La critique n'a-t-elle pas accusé le poète assez amèrement d'avoir converti ces païennes? il a fait pis ou mieux. A la vertu chrétienne, il a joint dans le cœur de ses héroïnes grecques ou romaines la délicatesse des sentiments modernes, et même le raffinement de la galanterie française; il a orné leur esprit de douces et charmantes pensées; enfin il les a dotées de tous les trésors qui sont dans l'âme de nos mères, de nos sœurs, de nos épouses. Puisqu'il abandonnait le héros pour l'homme, puisqu'il sacrifiait l'admiration à l'amour, il fallait bien qu'il métamorphosât aussi l'héroïne : il voulait réaliser, nous l'avons dit, un idéal plus humain; et qu'était-ce, sans la femme, que ce nouvel idéal?

Comme écrivain, Racine marque également le point de la perfection classique. — « On écrit régulièrement, disait Labruyère, *depuis vingt années;* on est esclave de la construction; on a enrichi la langue de nouveaux mots, secoué le joug du latinisme, et réduit le style à la phrase purement française... On a mis enfin dans le discours tout l'ordre et toute la netteté dont il est capable; cela conduit insensiblement à y mettre de l'esprit. » — Ce jugement de Labruyère, si étrange d'ailleurs puisqu'il tend à exclure Corneille, Pascal, Molière, du nombre des écrivains *réguliers*, montre bien quelle révolution s'était opérée dans la façon de parler et d'écrire. La comédie avait cruellement raillé la *préciosité* et la pruderie de langage; mais elle eut beau se moquer, les sociétés de précieux et de précieuses finirent par prendre le gouvernement de l'esprit et du goût, et modifièrent tout à fait la langue, qu'elles prétendaient épurer et ennoblir. L'Académie était partout; chaque salon se transformait en une Académie, où l'on mettait aux voix le sort de telle expression, la destinée de telle alliance de mots, le rejet ou l'admission de telle ou telle tournure. Tout ce qui avait vieilli était proscrit d'abord, tout ce qui sentait le naïf était rejeté bien loin avec la trivialité et la bassesse. Cette langue nouvelle, polie et repolie, délicate jusqu'à la pruderie, raffinée jusqu'à la quintessence, fut la langue de Racine; le langage du bel esprit devint celui du génie, et l'on ne saurait trop admirer comme il usa de toutes ces subtilités d'élégance, de tous ces artifices du style, sans s'éloigner du naturel. Si l'on excepte quelques phrases et quelques expressions galantes, nulle trace ne se voit chez Racine de ce qu'on appelait alors le jargon; la noblesse de sa poésie ne sent pas l'affectation : la politesse extrême de son élocution ne trahit pas l'apprêt, et, à force de talent, il retrouve la simplicité dans un genre qui semble absolument l'exclure. Racine a achevé le perfectionnement de la langue, en créant à l'infini les nuances du style; son invention d'écrivain est aussi riche que délicate, et le purisme contemporain, chose étrange! l'accusa souvent de témérité.

J'abrége l'éloge à regret. D'autres grands écrivains nous réclament; il ne faut pas oublier pour les progrès de la poésie, ceux de la prose, qui suivait, ici encore, un développement parallèle. Fénelon, Fléchier, Massillon, madame de Sévigné apportèrent dans la prose la même limpidité, la même délicatesse, les mêmes raffinements d'élégance et de noblesse que Racine avait mis dans les vers. Fénelon, peut-être à cause de la couleur poétique de sa prose, semble le plus près de la diction racinienne; il a surtout cette aisance, cette fécondité naturelle, cette fleur de style, ce don de s'approprier le génie des anciens, cette sensibilité exquise, enfin, qui forment les traits distinctifs de la muse de Racine.

Moins pur, moins aisé, moins naturel, Labruyère est considéré déjà par les amateurs du grand siècle comme le premier écrivain de la décadence. Nous avons cité plus haut son propre jugement sur les progrès de l'art d'écrire; Labruyère croyait que le raffinement de la langue *conduisoit insensiblement à mettre de l'esprit dans le discours.* De là cet apprêt visible de son style, cette recherche de la concision, cette curiosité de l'expression fine, délicate ou pittoresque; Voltaire l'a dit : « C'est un usage nouveau de la langue, » nouveauté très-ingénieuse sans doute, mais qui indique souvent l'effort sinon l'abus de l'esprit. Les *Caractères* n'en sont pas moins un livre unique, inimitable; la finesse de l'observation, la vivacité de la critique, l'élévation de la pensée morale, l'extrême originalité du style rendent l'ouvrage immortel, quoique les portraits en aient un peu vieilli. Chez Labruyère, le moraliste et l'écrivain survivent et survivront au satirique.

En dehors de cette école d'élégance, de perfection savante, qu'on peut appeler l'école de Boileau et de Racine, se tiennent deux hommes de génie, deux écrivains qui ne relèvent que d'eux-mêmes, Lafontaine et Bossuet. — La Fontaine semble hériter en droite ligne de la poésie gauloise; il a les grâces naïves de Marot, la familiarité et la franchise de Régnier; le génie primitif de notre langue respire dans son style, et la sève de l'ancien idiome y vivifie l'élégance et la politesse du beau français; ce sont comme deux langues en une seule, et si heureusement alliées qu'on croirait qu'elles ne peuvent se séparer l'une de l'autre. Avons-nous besoin de caractériser et de louer ces fables qui sont dans la mémoire de tout le monde? *La fable,* disait Lafontaine pour toute définition, *la fable est proprement un charme;* un charme! quel autre nom donneriez-vous à cet inexprimable mélange de bonté, de grâce et d'innocence? On l'a souvent répété, la fable telle que Lafontaine l'a faite, est une des créations les plus heureuses de l'esprit, le cadre le plus aimable et le plus commode pour toutes les fantaisies du cœur ou de la pensée : élégie, idylle, épître, conte, elle est tour à tour candide, railleuse, philosophique; elle semble emprunter le langage de l'enfance et s'élève bientôt à la plus haute poésie; elle va de l'extrême naïveté au sublime; l'esprit français y trouve une expression de lui-même plus variée, plus complète, à notre sens, que dans aucun autre livre de l'époque classique, toujours exclusive.

Bossuet, au contraire, personnifie le génie particulier de son temps; nul ne représente mieux cette rigueur d'esprit, cet amour de la règle, cette passion de l'autorité. Bossuet prêche la soumission de la pensée; il célèbre le *droit divin* des pouvoirs établis, il veut immobiliser l'avenir dans les dogmes du passé. Conviction ardente jusqu'au fanatisme! La parole de Bossuet emprunte à sa foi des accents de certitude, de domination que n'a jamais eus peut-être la parole humaine. Bossuet est le seul orateur du genre *sublime*... Comme écrivain, il a une originalité vraiment prodigieuse; faisant passer dans notre langue l'inspiration biblique, il ouvre ainsi une nouvelle source de poésie et d'éloquence; au milieu même du 17e siècle, il montre l'aptitude de notre idiome à recevoir certains éléments étrangers, et contredit victorieusement ceux qui traitent le français comme une langue déjà morte, que l'on ne peut renouveler sans la dénaturer.

Après ces génies supérieurs, il faudrait nommer encore quelques grands esprits : Bourdaloue, Malebranche, D'Aguesseau, *messieurs* de Port-Royal, et une foule de talents élégants : Saint-Evremond, Segrais, madame Deshoulières, etc. — Chaulieu nous donne les premiers modèles de rimes légères; Quinault élève l'opéra jusqu'à la poésie lyrique; Regnard, parfois, approche de Molière. Mais déjà le siècle touche à sa fin. Louis XIV vieillissant semble attrister l'esprit français, après l'avoir fait participer à l'éclat et à la grandeur de son règne. Racine s'éteint dans la retraite, Boileau renonce à la muse, Lafon

taine abjure ses poésies licencieuses, et Quinault lui-même ne chante plus que des hymnes de dévotion :

> Je n'ai que trop chanté les jeux et les amours,
> Sur un ton plus sublime il faut me faire entendre ;
> Je vous dis adieu, Muse tendre,
> Et vous dis adieu pour toujours !...

ÉPOQUE PHILOSOPHIQUE.

Le dix-huitième siècle s'appelle une époque philosophique par opposition au siècle précédent, qui est une époque purement littéraire. Ici nous verrons s'appauvrir peu à peu la littérature *classique* ou littérature d'imitation, tandis que croîtra chaque jour l'esprit français. L'art s'affaiblira, la langue, je veux dire l'idiome du dix-septième siècle, se tarira d'épuisement; la pensée, au contraire, prendra un nouvel essor, s'ouvrira un champ plus vaste, se répandra comme une lumière dans le monde entier, et, de progrès en progrès, élèvera la France jusqu'à la plénitude de son génie...

L'infériorité de l'art littéraire, au dix-huitième siècle, est trop visible, malgré les chefs-d'œuvre qu'il produisit encore, pour que nous ayons besoin d'y insister beaucoup. Au moment où s'achève le règne de Louis XIV, la France s'enorgueillissait de cette gloire éclatante que les lettres nationales venaient de conquérir ; l'admiration transportait les esprits, et chacun s'étudiait uniquement à imiter le grand siècle, sans songer que le grand siècle déjà procédait de l'imitation grecque et latine. Lamotte-Houdard et quelques novateurs avec lui essayèrent bien de reprendre la querelle des anciens et des modernes ; ils osèrent bien parler de donner à l'art une forme nouvelle ; mais l'admiration universelle prévalut contre eux, et les jeunes écrivains s'empressèrent sur les traces des illustres devanciers, dont ils espéraient recueillir l'héritage. Fontenelle renchérissait sur La Bruyère, en suivant cette pente *qui conduisoit à mettre de l'esprit dans le discours ;* il tombait dans l'afféterie et donnait des grâces au faux goût. Jean-Baptiste Rousseau, élevé à l'école de Boileau, faisait des odes à la manière de Pindare et d'Horace ; il lui manquait cette inspiration personnelle qui est l'âme de la poésie lyrique ; mais l'harmonie de son style, la richesse de ses rimes, le nombre musical de ses vers devaient faire illusion ; le genre était tout nouveau dans notre littérature ; on prit pour de la poésie lyrique ce qui n'en était réellement qu'une admirable *forme*. Cependant Destouches succédait à Regnard dans la comédie ; il n'avait ni la gaieté ni l'esprit de son prédécesseur, et comme poète philosophe il restait bien loin de Molière, mais sans perdre tout à fait sa trace. D'ailleurs, écrivain médiocre, il réduisait la poésie comique à une froide versification. — L'auteur de *Gil Blas*, Lesage, traçait d'excellentes peintures de mœurs, où parfois l'on désirerait un choix plus sévère.

Tels sont les commencements. Un génie supérieur parait tout à coup, qui semble devoir égaler les maîtres de l'art classique ; Voltaire rivalise sur la scène avec Corneille et Racine ; il prétend même obtenir une gloire qu'ils n'ont pas eue, et compose une épopée nationale. Mais l'esprit du siècle s'est emparé de lui ; il faut vivre désormais la plume à la main, écrivant jour et nuit et sans trêve ; la littérature militante réclame impérieusement l'écrivain, l'art n'aura que les heures trop courtes de ses loisirs. *Mérope*, *Zaïre*, *Tancrède* sont réellement improvisés ; supposez Voltaire sacrifiant à l'intérêt poétique toutes les passions du jour, abandonnant, pour se vouer à l'art, le grand œuvre philosophique, n'eût-il pas atteint aussi, lui, ce point de perfection qu'il paraît souvent si près de toucher ? Cette foule de beaux vers et de belles scènes, ces grandes inspirations tragiques, ce pathétique admirable, cette fertilité d'invention, tant de belles qualités réunies ensemble ne révèlent-elles pas ce qu'eût pu faire, ce qu'eût fait sans doute le poète, si son génie n'avait été distrait sans cesse de l'œuvre purement littéraire ? Son Epopée, ses tragédies restent donc défectueuses par plus d'un côté ; elles ont je ne sais quoi de factice et de faux, elles trahissent une imitation déjà lasse, l'imitation de l'imitation ; le style languit et pâlit, les phrases faites y abondent et les expressions dont l'empreinte commence à s'effacer ; malgré les beaux vers, on sent se développer le germe du prosaïsme que Malherbe et Boileau avaient introduit dans notre poésie classique.

Ainsi la décadence de l'art se manifeste même chez Voltaire, le grand artiste du dix-huitième siècle. Après lui, à côté de lui, la chute est plus évidente encore ; les poètes ne sont plus que des versificateurs, la poésie se réduit à l'élégance. Crébillon, De Belloy, Laharpe achèvent d'épuiser la scène tragique et le langage consacré ; Saint-Lambert et Delille brodent de jolis vers sur un fonds prosaïque. Buffon est le nouveau législateur de l'art d'écrire ; il pose en principe l'usage exclusif des *termes généraux*. Prose et poésie se confondent dans la sécheresse et l'abstraction. L'abandon du mot propre, le recours à la circonlocution, à l'équivalent, énervent et appauvrissent le style, le rendent vague, froid, tendu, monotone. On tenait du dix-septième siècle cette règle qu'il faut écrire *noblement :* de là comme une aristocratie de mots qui avait toujours été s'épurant et se resserrant, si bien qu'à la fin l'idiome académique se trouvait à bout de lui-même ; il avait épuisé les périphrases, et son indigence croissait chaque jour à mesure que les idées se renouvelaient et que les sentiments prenaient une autre forme... L'art et la langue périssaient donc à l'Académie ; mais déjà les grands esprits, en affranchissant la pensée, préparaient l'avénement d'un art et d'un idiome nouveaux, conformes aux besoins de l'avenir...

Qu'importent d'ailleurs les progrès ou la décadence de l'art, lorsque le triomphe de la pensée va changer le monde ? Qu'est la vaine gloire des mots auprès des succès bienfaisants de l'esprit ? Ce sont les idées, les mouvements de l'intelligence qui forment la grandeur du dix-huitième siècle ; n'envisageons pas à un autre point de vue cette admirable époque... — Louis XIV mort, aussitôt le principe d'autorité s'affaiblit ; le pouvoir se relâche en même temps que les mœurs ; la foi politique et la croyance religieuse s'ébranlent l'une et l'autre. L'esprit se relève de sa longue servitude, il examine, il doute, il discute ; un souffle d'indépendance anime toutes les âmes, le règne de la liberté commence par l'affranchissement des pensées. Voilà le premier signal de l'ère nouvelle. On avait assujetti le génie français à des règles et des lois ; il les brise, il refuse de se reconnaître dans l'image, si brillante qu'elle soit, de sa captivité passée ; il veut se créer une autre foi, plus large, plus noble, et qui réponde mieux aux généreux instincts que Dieu a mis en lui. — Désormais, au lieu de se cloîtrer dans d'étroites limites, il ne sera qu'une ouverture à toutes choses nouvelles ; il élèvera l'autel aux divinités inconnues. La soif de savoir, le désir d'apprendre le consument ; il presse ses conquêtes, il veut s'étendre jusqu'aux bornes de la pensée, s'assimiler toutes les connaissances humaines, s'approprier tous les trésors intellectuels. Cette vague passion qui l'agitait dès qu'il eut la conscience de lui-même, cette passion de l'universel le maîtrise aujourd'hui, et il se sait capable de la satisfaire. Quelle est aussi son ardeur ! Avec quel zèle il obéit à son penchant ! Quelles espérances, quelles aspirations ! Il a déjà la science universelle, et il rêve la langue universelle comme le lien qui doit unir un jour toutes les nations ensemble dans la grande société humaine. — Mais ce n'est pas assez, sa tâche n'est pas encore remplie : il se sent tout à coup de nouveaux instincts, qui dormaient jusque-là au fond de lui-même et que ses derniers progrès viennent

d'éveiller. Du jour où il a reconnu sa conformité avec l'esprit humain tout entier, de ce jour l'aiguillon du devoir le stimule, une mission sacrée s'impose à lui, il prend charge d'âmes, comme la religion jadis. Plaider la cause de l'humanité souffrante, proclamer les droits de l'homme, fonder l'empire de la justice et de la raison, combattre les préjugés et les erreurs, appeler les peuples à la fraternité..., quel rôle! et ce sera le sien!... La loi même de son progrès le pousse dans cette voie nouvelle; il est comme l'aîné de l'intelligence humaine; à lui donc le soin de la grande famille; si jamais il faisait défaut à ce sublime devoir, il serait traître envers le monde, il s'abdiquerait et se parjurerait lui-même!...

Liberté, universalité, humanité, ces trois mots résument l'œuvre du dix-huitième siècle et nous donnent la plus haute expression du génie français. Les noms qu'ils réveillent aussitôt dans la mémoire sont ceux de Voltaire, Diderot, Montesquieu, Jean-Jacques Rousseau, Vauvenargues, D'Alembert, Beaumarchais..., immortels esprits auxquels l'avenir doit rester toujours redevable. Le premier, le plus grand de tous, Voltaire, l'effroi des sots et des hypocrites, l'apôtre infatigable du bon sens et du bon droit, l'incomparable railleur qui prêta à la vérité l'arme excellente de la moquerie, Voltaire, le génie vraiment universel qui absorba toutes sciences, qui s'essaya en tout genre et presque toujours avec un égal succès, Voltaire, rappelons-le sans cesse comme son titre le plus beau, Voltaire était animé d'un amour profond et sincère pour l'humanité. « Que béni soit celui qui a rendu ce service aux hommes! » disait-il à chaque bon livre qu'il voyait paraître. Sa pensée constante, son désir unique était de servir la cause commune, d'être utile au présent ou à l'avenir. Prenez l'une après l'autre ses tragédies, ses contes, ses œuvres de philosophie, partout vous trouvez cette inspiration généreuse, partout vous voyez le jeu de l'esprit, l'ardeur de la passion, les forces de la méditation s'exercer au profit d'une vérité méconnue, contre les intérêts jaloux ou les préjugés aveugles. Et il ne lui suffit pas de se consacrer pendant plus d'un demi-siècle à cette tâche de tous les instants; sans relâche il excite les autres de près ou de loin, il raffermit les faibles, il réchauffe les tièdes, il encourage ceux qui sont zélés, il prêche l'union aux amis de la raison et de la justice : « Philosophes, s'écrie-t-il, soyez unis comme le sont les imbéciles et les méchants, et le monde est à vous!... » — L'unanimité des esprits prépare celle des cœurs. Diderot et D'Alembert, les deux apôtres les plus fervents après Voltaire, fondent le monument de l'universalité française, l'Encyclopédie; tout leur talent, toute leur science sont dévoués au grand œuvre. Vauvenargues réhabilite l'espèce humaine, que les moralistes avaient calomniée; il puise en son propre cœur comme à la source vive de charité, de pitié, de fraternité. Montesquieu élève l'édifice impérissable du droit. « L'homme, dit Voltaire, avait perdu ses titres, Montesquieu les a retrouvés. » Jean-Jacques mêle de sublimes vérités à d'étranges paradoxes; sa puissante éloquence résonne au fond des âmes; la foi nouvelle est annoncée par lui; et, depuis la loi sociale jusqu'aux principes de l'éducation, il soumet tout au contrôle de son audacieuse raison. Beaumarchais porte au théâtre cette *ivresse d'idées* qui fait chanceler le monde; il personnifie sur la scène l'esprit nouveau s'agitant au milieu des ruines d'une société qui périt de toutes parts...

Maintenant, de ces nouveautés infinies de la pensée, de ce mouvement inouï des esprits et des cœurs, ne voyez-vous pas sortir une autre forme de l'art bien autrement riche et féconde que celle qui l'a précédée? Voltaire lui-même, l'adorateur du génie classique, Voltaire se sent mal à l'aise dans les entraves de l'imitation : il cherche, il innove sans cesse, timidement, mais assidûment; il révèle Shakspeare à la France; il fait de nombreux emprunts à la muse étrangère tout en la traitant de *barbare;* son troisième acte de *Tancrède* est une véritable révolution scénique. Diderot, plus hardi, aborde de front la réforme : il veut ramener l'art à la *vérité;* ses préceptes sont excellents, ses exemples moins heureux, parcequ'ils procèdent du *réel* plutôt que du *vrai*, en d'autres termes parce qu'ils copient la nature sans songer à l'idéal. Marivaux laisse les *sentiments généraux*, si rebattus; il étudie les délicatesses du cœur, les faiblesses intimes de l'individu. Sa fantaisie charmante donne à notre scène une foule de petits chefs-d'œuvre dans un genre nouveau; pour épigraphe de son théâtre, prenez les mots mêmes de Sylvia : « Mon frère, ne sentez-vous pas la paix douce qui se mêle à tout ce qu'il dit? » Jean-Jacques change le roman en une sorte de poème individuel où les faits, ne tenant presque aucune place, tout l'intérêt se concentre sur l'action intérieure de l'âme; il peint les souffrances de l'homme, et non plus celles du demi-dieu, comme faisait l'art classique; il substitue décidément l'idéal humain à l'idéal héroïque. Avec lui, nous sondons cet *infini de misères* dont parle Pascal : doute, inquiétude, mélancolie, ne sommes-nous pas tous consumés du même mal? Et quelle poésie plus sympathique que celle qui nous fait entendre les douloureux échos de notre propre cœur! Le roman de Jean-Jacques est le précurseur de toute l'école lyrique d'à présent. Vous y trouvez déjà cet amour infini de la nature, ces vagues transports mêlés d'amertume qu'excitent en nous les grands aspects du ciel et de la terre. Bernardin de Saint-Pierre, succédant à Jean-Jacques, se fait l'harmonieux interprète des amants de la nature : il substitue la description passionnée aux froides peintures du genre didactique dont s'était si bien moqué Gilbert :

Et sur l'agriculture attendrissez les dames!

Tandis que partout ainsi on voit éclore les germes de l'art nouveau, la langue se retrempe et se renouvelle sous la plume des grands prosateurs. Voltaire lui donne une souplesse, une agilité merveilleuses; il la familiarise, la simplifie sans rien lui ôter de son élégance; avec lui, le beau français, de langue savante qu'il était, devient réellement un idiome universel. Diderot découvre de nouveaux secrets de style : dans le *Neveu de Rameau*, il fait jaillir les mots comme des étincelles; il retrouve cette veine de langage, fantasque, diverse, capricieuse, pétulante, qui semblait perdue depuis les *mirifiques discours* de Rabelais. Montesquieu, au contraire, resserre le style et lui prête une concision nerveuse, une fermeté élégante qui rappellent la manière de Salluste et celle de Tacite. Jean-Jacques fait passer dans la langue les images de l'esprit et les vives couleurs du sentiment. Bernardin y ajoute comme un reflet de l'éclat de la nature; et l'idiome rajeuni se trouve alors des ressources inconnues pour toutes les nouveautés qu'il lui faudra bientôt exprimer : il peut suffire à la pensée comme au sentiment, à l'éloquence comme à la poésie... Le vers classique achève ses destins avec Delille; mais bientôt la prose va renouveler encore le vers : elle lui rendra la poésie qu'il a perdue...

ÉPOQUE CONTEMPORAINE.

L'esprit français, militant pendant toute la durée du 18e siècle, victorieux en 89, poursuit aujourd'hui son évolution pacifique; après avoir détruit l'ancien monde, il songe à édifier pour l'avenir sur les ruines du passé. Nos pères nous ont transmis l'héritage intellectuel, les droits et les devoirs aussi qui y sont attachés; nous continuons l'œuvre de leur pensée, nous accomplissons après eux la mission imposée au génie français, et nous ne nous lassons pas, non plus, dans les lettres, de chercher l'art

nouveau que nos devanciers avaient au moins pressenti : tentatives audacieuses, innovations téméraires, le talent bat toutes les routes, explore tous les chemins; au génie classique, il associe celui des temps modernes; il s'inocule sans cesse l'élément étranger, et semble rêver un art universel conforme à l'universalité de la nature francaise. L'avenir sans doute réalisera ces vastes espérances; ne doutons pas encore : il faut plus de temps pour s'assimiler l'esprit humain tout entier qu'il n'en a fallu pour perfectionner une imitation exclusive. Des œuvres assez glorieuses d'ailleurs annoncent et préparent les futures destinées littéraires. L'inspiration personnelle, succédant aux abstractions et aux généralités classiques, anime puissamment les vers et la prose; l'admiration qui naissait de l'héroïsme fait place à la sympathie qu'excite un idéal plus humain. A côté des poètes, l'histoire, la philosophie, la politique enfantent chaque jour de généreux écrivains; ouvriers de l'avenir, leur tâche est d'affermir les bases de la raison et du droit, sur lesquelles doit s'appuyer le monde nouveau; une même passion les anime tous, l'amour de l'humanité; une même ambition, le zèle de la vérité... Enfin, pour ne rien omettre, la critique, fille de la liberté de penser, la critique sert à l'initiation intellectuelle en rapprochant de l'esprit français le génie étranger et en montrant les conformités de l'un avec l'autre...

Quant à l'état actuel de la langue, il n'est évidemment que transitoire. Le travail, la souffrance de l'esprit contemporain se reflètent dans l'idiome; tant d'éléments nouveaux, appelés dans la langue par les nouveautés de la pensée et du sentiment, ne peuvent encore s'être fondus ensemble et appropriés les uns aux autres. De là d'étranges disparates, une fluctuation perpétuelle, une incertitude de langage que le talent même est incapable de fixer : décomposition, dissolution barbare, disent les amis du passé; préparation tumultueuse, formation pénible de la langue future, disent plus justement ceux qui ont foi dans l'avenir. Les destinées de la langue française ne doivent-elles pas suivre celles de l'esprit français!...

Il faut songer que nous sommes encore au lendemain d'une révolution littéraire qui a remis en question l'art tout entier, et dont les fruits ne peuvent mûrir si tôt. — Au commencement du siècle, après les grands orages politiques, on vit sortir des ruines une école posthume, l'école impériale. L'Académie française venait de se reconstituer avec la faveur du pouvoir; elle appelait dans son sein les débris illustres de la ci-devant littérature, et prétendait continuer cette même littérature malgré la profonde lacune des dix dernières années, égales à un siècle au moins par la grandeur des faits accomplis. Soi-disant héritiers de Voltaire et de Rousseau, les nouveaux académiciens ne s'apercevaient pas que cet héritage était déjà passé en d'autres mains, que l'irrésistible mouvement imprimé aux esprits par la révolution allait renouveler les formes vieillies de la littérature et donner naissance à une jeune école qui relèverait du 18[e] siècle sans lui être asservi, s'inspirerait de son génie, non pas pour l'imiter, mais pour être elle-même originale à son tour : Chateaubriand, Béranger, Lamennais, Lamartine!... A la vérité, personne ne se doutait encore de cette aurore nouvelle qui devait briller tout à l'heure sur l'horizon littéraire. Les Garat, les Lebrun, les Maury paraissaient oublier la solution de continuité que 89 avait si brusquement faite dans la littérature, et remis en possession de leurs fauteuils académiques, ils consolaient leur vieillesse par l'espérance de former des disciples et des successeurs.

Ce dernier âge de l'imitation classique ne laissa pas que de produire encore quelques brillantes copies; mais partout se faisait sentir un épuisement extrême : l'art, vieilli, n'était plus qu'un procédé banal; les règles devenaient de vaines entraves; la langue, enfin, l'idiome de la poésie et de l'éloquence, semblait une source tarie, ou plutôt un instrument usé qui languissait sous la main du talent.—Cependant, à la suite de Jean-Jacques et de Bernardin, avec l'éloquence de l'un et la tendresse de l'autre, Chateaubriand vient d'inaugurer par des chefs-d'œuvre ce que longtemps encore on devait appeler l'hérésie littéraire... Le poète interroge l'âme de son siècle; il entend, il exprime la plainte de ce désir infini, qui se consume soi-même faute d'objet, et qui laisse au fond des cœurs une incurable tristesse. Pour tromper son mal, René a beau parer la foi chrétienne de tous les prestiges de la poésie, faire un pieux pèlerinage au jardin des Oliviers, se prosterner sur la terre sainte, le doute a pénétré son âme, une vague inquiétude l'agite et l'épuise; il se crée en vain ces illusions religieuses; l'heure désolée reviendra demain, l'heure de la mélancolie. Fatigué sans être assouvi, le désir retombe amèrement sur le cœur; alors il faut sortir de ces stériles agitations du monde, se réfugier dans la rêverie solitaire, s'oublier dans la contemplation de la nature. Mais, hélas! on emporte avec soi le trait mortel; la solitude ne fait qu'envenimer la plaie secrète, et cette paix profonde, et cette sérénité touchante de la nature irritent encore les orages intérieurs plutôt qu'elles ne les calment... Poème étrange, où le génie a touché une fibre nouvelle, et avec quelle pitié, quelle sympathique vérité! Son style se revêt en quelque sorte de la jeunesse et de la beauté de la nature, il emprunte à la sensibilité un charme inconnu de douceur et de tristesse, et la chimère elle-même lui donne je ne sais quelle grâce indécise, vaporeuse, qui semble refléter les vagues désirs et les horizons lointains.

Une fois encore la prose avait donc régénéré notre langue; mais la poésie ne devait pas tarder à s'affranchir, aussi elle, des liens surannés de l'imitation. Déjà étaient arrachées à l'oubli d'admirables ébauches, fleurs à peine écloses d'un brillant génie, préludes mélodieux d'une muse que le destin barbare avait frappée au seuil de la poésie et de la gloire! *Sur des vers antiques* faisant *des vers nouveaux*, André Chénier puisait son inspiration à la source primitive : il étudiait les anciens eux-mêmes, et non leurs imitateurs classiques; il retrouvait le secret de la simplicité, de l'ingénuité poétiques, et rendait aux vers le naturel gracieux, l'aimable sincérité que l'excès de la noblesse et de l'élégance en avaient bannies depuis longtemps. Ce fut une surprise, une révélation que la découverte de ces charmants essais, le modèle et l'amour des prochains novateurs. —En même temps s'élevait une autre muse, bien chère à notre pays; Béranger rajeunissait Horace, poétisait la gaieté française, mettait l'ode en chansons, unissait la philosophie du devoir à celle du plaisir, et faisait succéder aux refrains joyeux ou moqueurs l'hymne sacré de la patrie. Lui aussi, comme on a dit de Chénier, était un *poète ému*, son émotion vivifiait ses vers; il ne pindarisait pas, il écrivait sous la dictée de son cœur : voilà tout son art. Pour retrouver cette familiarité piquante, cet heureux mélange du sérieux avec le plaisant, il faut remonter jusqu'à La Fontaine; après deux siècles, reparait chez Béranger l'alliance poétique des qualités les plus diverses de l'esprit français : enthousiasme et légèreté, douceur et gravité, verve satirique et généreuse audace. Aussi toutes les écoles réclameront-elles l'honneur de compter ce livre de simples chansons au nombre de leurs chefs-d'œuvre.

Sur les traces de René, nous voyons naître bientôt la pléiade *lyrique*, dont l'ambition égalera le génie. Ici commence la lutte entre les deux arts rivaux : d'une part l'école classique, de l'autre l'école romantique. Sous ces noms nouveaux, c'était encore la vieille querelle des anciens et des modernes qui divisa violemment les esprits à la fin du 17[e] siècle. Perrault, l'anti-pindarique, après

lui Lamotte-Houdard et Fontenelle soutenaient le parti des modernes contre les anciens; Boileau était le chef du camp opposé. Etrange guerre, en vérité! De quoi s'agissait-il? De rabaisser la gloire des Grecs et des Latins, pour relever celle des Français, leurs imitateurs. Ainsi on exaltait le génie moderne, qui procédait directement du génie ancien, et l'on voulait proclamer la supériorité de la copie sur l'original! Boileau avait trop beau jeu contre ses adversaires: il n'était pas besoin que ceux-ci lui donnassent un nouvel avantage en montrant une inintelligence complète des chefs-d'œuvre anciens. — Mais, lorsque de nos jours se ranima la lutte, le parti des modernes se trouvait placé sur un terrain meilleur et plus solide. On commençait par accorder l'excellence du génie antique; deux siècles cependant, disait-on, deux siècles d'imitation classique ont dû suffire à l'esprit français pour s'approprier l'œuvre entière de l'antiquité. Aujourd'hui nous sommes appelés vers d'autres conquêtes. Tandis que la France imitait les anciens, ailleurs se développait librement le génie moderne: l'Angleterre, l'Italie, l'Espagne, l'Allemagne s'enrichissaient de productions originales; Shakspeare, Dantes, Cervantes, Gœthe ouvraient des routes nouvelles à l'imagination et à la poésie. Essayons donc de nous délivrer de cette trop longue servitude littéraire; brisons les barrières qui nous enferment dans une imitation exclusive, et, sans répudier notre passé, greffons sur l'arbre classique les vigoureux rameaux de l'art moderne; que notre génie, d'exclusif qu'il a été jusqu'ici, devienne sympathique; qu'il cherche une puissante originalité dans l'union de tous ces éléments divers; qu'il forme enfin un art suprême en fondant, les uns avec les autres, tous les procédés, tous les systèmes, tous les principes, toutes les poétiques anciennes ou modernes, étrangères ou françaises.

Tels étaient le sens et la portée de cette grande réformation littéraire annoncée par les novateurs, justifiée sans doute par les nouveaux besoins de l'esprit, inspirée, nous le répétons, par ces instincts d'universalité que trahit à toutes les époques le génie français. Cependant les adorateurs du passé ne voulurent voir qu'une sédition, qu'une hérésie dans ces prétentions légitimes de la jeune école. Ce qui faisait l'entêtement et la confiance opiniâtre des champions de l'art classique, c'est qu'ils avaient une *règle*, quand leurs adversaires professaient la négation même de la règle; c'est qu'ils se croyaient en sûreté derrière les remparts de leur vieille poétique, tandis que les réformateurs étaient livrés à eux-mêmes, c'est-à-dire au néant, pour la plupart. Une tragédie, une épopée *régulières* ne semblent-elles pas toutes faites avant qu'on y ait mis la main? Le moule étant donné, vous n'avez plus qu'à y couler votre or ou votre plomb vil; l'œuvre en sortira armée de toutes pièces. Quel attrait de facilité, quelle aisance et quelle sécurité pour l'esprit! Les hérétiques, au contraire, les amants de la nouveauté, une fois qu'ils ont franchi le seuil de l'asile classique, où vont-ils? que deviennent-ils? Combien d'entre eux flottent à l'aventure et se perdent enfin avec l'auteur des *Pensées d'août*, lequel confesse qu'après avoir *beaucoup erré dans le monde de l'art*, il a fini *par pousser le hasard!* — Il fallait donc enlever au parti ennemi ce dernier avantage de la règle; après avoir détruit, il fallait fonder à son tour. La *jeune poésie* entreprit de formuler sa poétique; dans la préface de *Cromwel*, elle donna un corps de préceptes, que commentèrent abondamment tous les sectateurs de l'art nouveau; mais on n'improvise pas un code littéraire: celui-ci, œuvre confuse et incertaine sur plus d'un point, avait en outre le défaut d'être exclusif et péchait précisément par cette intolérance si reprochée au parti contraire. Tout le passé s'y trouvait mis au néant; l'esprit français allait commencer par s'abdiquer lui-même, par faire *table rase*, pour mieux s'initier à la science nouvelle. Et qu'était-ce que cette nouveauté merveilleuse? l'imitation étrangère, anglaise, espagnole et allemande, substituée simplement à celle de la littérature classique. Erreur manifeste! L'esprit français ne doit se défaire que de ses préventions exclusives; il doit rester lui-même en faisant passer dans sa nature les éléments étrangers: ce n'est pas une seconde imitation, mais une assimilation qu'il demande. Vous le sentez bien vous-mêmes, novateurs, lorsque vous célébrez les *génies complets*, et vous êtes en flagrante contradiction avec les tendances intellectuelles de votre temps quand vous voulez faire succéder une exclusion nouvelle à l'exclusion classique...

M. Victor Hugo est le chef et le législateur de ce qu'on pourrait nommer la littérature à outrance. Les défauts de son système revivent dans ses œuvres, de telle sorte qu'on pourrait croire qu'il a fait sa poétique à l'appui uniquement de ses drames, de ses romans et de ses odes. excès d'imagination, excès d'originalité, abus perpétuel de l'image et du contraste... Ainsi le poète, amoureux des qualités qui manquaient peut-être à notre poésie et à notre langue, les a pour ainsi dire cultivées exclusivement, sans songer que la dose de nouveauté était trop forte et administrée avec trop de violence. Mais ces défauts systématiques sont plus que rachetés par des beautés admirables qui élèvent le poète au premier rang. Nul n'a décoré la langue de plus riches couleurs, nul n'a manié le style avec cet empire vraiment souverain; nul n'a possédé à un plus haut degré le génie lyrique, et c'est à *Olympio* que nous devons les chefs-d'œuvre du genre. — Lamartine pourtant peut partager sa couronne: l'harmonie parfaite du style, la grâce mélancolique du sentiment, la description passionnée de la nature, l'abondance de la veine poétique égalent sans doute l'auteur des *Méditations* à son brillant rival; si l'inspiration chez lui est moins variée, moins éclatante, il a plus d'élégance, plus de pureté, une émotion plus douce, une sensibilité plus touchante. — A côté de ces deux maîtres de la jeune poésie, plaçons encore l'auteur des *Messéniennes*. Mûri entre les écoles rivales, le talent poétique de Casimir Delavigne subit cette double influence et sut la faire tourner à son profit: il accueillait les nouveautés qui venaient rajeunir la vieillesse de l'art; il puisait volontiers à cette source de Jouvence: mais il ne divorçait pas avec les anciens modèles, et surtout il craignait d'offenser le génie de la langue par de brusques innovations; c'est là l'originalité de son œuvre. Delavigne offre un premier essai, timide sans doute, de cette conciliation des deux arts rivaux que doit réaliser l'avenir.

Aujourd'hui les partis ont désarmé, les préventions ne survivent plus que dans quelques esprits, et l'Académie elle-même a proclamé la doctrine de l'*éclectisme* littéraire; doctrine qui ne va pas sans un peu d'incertitude et même de scepticisme, mais d'où le génie futur tirera sa force avec sa liberté... L'esprit français accomplit de nos jours un grand travail: il se développe, il se fertilise de toutes parts; jamais il n'y eut chez nous une telle activité intellectuelle, une telle diffusion d'idées et de connaissances, une telle exubérance de production littéraire. Partout le talent se voit uni au zèle et à l'ardeur; si le lecteur est insatiable, l'écrivain ne se fatigue pas: poètes, romanciers, historiens, critiques, philosophes, orateurs, que de noms il nous faudrait joindre à ceux que nous avons déjà cités! Thiers, Cousin, Michelet, Lamennais, George Sand, Balzac,... talents supérieurs que l'avenir doit adopter, avec quelques autres sans doute des célébrités contemporaines...

Albert AUBERT.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — PAULIN, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

DESSIN. — PERSPECTIVE.

Le dessin est la reproduction d'un objet quelconque sur une surface plane. Il se divise en deux parties bien distinctes : le contour et les ombres. Le contour est la première opération; l'ombre est le complément. De cette première opération, qui est la plus importante, dépend la pureté, la justesse, l'expression, la forme enfin. Divers moyens ont été expérimentés pour acquérir cette justesse de coup d'œil et cette délicatesse de main si admirables chez nos grands maîtres. Aujourd'hui nous pensons que le talent est subordonné aux qualités instinctives de l'élève. En tous cas, les moyens en usage dans les écoles primaires sont certainement les meilleurs, puisqu'ils ne font que fortifier les élèves heureusement doués et rectifier le coup d'œil des personnes inhabiles. Il est évident, en effet, que tracer des lignes droites, courbes, obliques, parallèles, etc., diviser ces lignes, ces aires en parties égales ou proportionnelles, c'est donner des idées justes de la grandeur et de la relation des lignes entre elles. — Nous allons, avant de pénétrer dans la partie artistique de l'art du dessin, jeter un coup d'œil sur le *dessin linéaire*. Tout le monde peut en s'amusant copier les différentes figures qui composent ce traité, et nous ne doutons pas un instant que, quel que soit le peu de dispositions qu'on ait pour le dessin, on ne parvienne aisément à tracer des figures souvent très-compliquées sans règle ni compas.

Le dessin linéaire est l'art d'imiter les contours apparents des corps à l'aide de simples traits et sans emprunter le secours des ombres.

On divise le dessin linéaire en deux parties :

La première s'applique aux formes quelconques et est désignée sous le nom de *dessin à main levée;* la seconde, entièrement mathématique, comprend les projections, la perspective, et porte le nom de *dessin géométrique.* Il se fait à l'aide d'instruments de géométrie.

Cependant nous conseillons aux élèves de dessiner sans le secours de règles ni de compas; ces instruments ne doivent servir qu'à vérifier les dessins. Il ne s'agit ici que d'acquérir l'habitude des proportions. Lorsque l'on aura besoin de tracer un plan rigoureux, il sera nécessaire d'avoir recours à ces moyens mécaniques.

Néanmoins il est indispensable d'être muni d'un compas, d'une règle divisée et d'une équerre.

QUELQUES DÉFINITIONS GÉOMÉTRIQUES.

Il y a trois espèces de lignes : *droites*, *courbes* et *brisées*. La *ligne droite* est le plus court chemin d'un point à un autre; la *ligne courbe* n'est ni droite, ni brisée; la *ligne brisée* est formée de droites qui ne sont pas dans le même prolongement.

Dans la *circonférence d'un cercle* tous les points sont également distants du centre. — Le *rayon* est la ligne droite qui, partant du centre, rencontre la circonférence. — Le *diamètre* est la ligne droite qui, passant par le centre, rencontre la circonférence et divise le cercle en deux parties égales. Toute portion de la circonférence est appelée un *arc*, et la droite qui en joint les extrémités une *corde*. La circonférence est divisée en 400 degrés, les degrés en 100 minutes, et les minutes en 100 secondes. — Le *cercle* est l'espace compris par la circonférence. Il est utile de se familiariser avec ces définitions pour ne pas confondre *circonférence* et *cercle*. *Secteur* est la portion du cercle comprise entre un *arc* et les rayons qui vont à ses extrémités; *segment* est l'espace compris entre un *arc* et sa *corde*. Un *angle* est l'espace renfermé entre deux droites qui se coupent. — Les droites sont les côtés des angles; le point de rencontre des côtés est le sommet de l'angle. — Il y a trois espèces d'angles : l'angle *droit;* l'angle *aigu*, plus petit que le droit; l'angle *obtus*, plus grand que le droit. — Il arrive, quand deux lignes se croisent, qu'elles forment quatre angles égaux, c'est-à-dire quatre angles droits. Ces lignes sont alors perpendiculaires l'une à l'autre. Si, au contraire, elles forment deux angles obtus et deux angles aigus, ces lignes se rencontrent *obliquement*. Les *lignes parallèles* sont celles qui, situées dans un même plan, ne se rencontrent jamais, à quelque distance qu'on les prolonge. Le plus simple des polygones est le triangle; on en distingue de plusieurs sortes : le triangle *équilatéral*, qui a ses trois côtés et ses trois angles égaux; le triangle *isocèle*, qui n'a que deux côtés égaux; le triangle *scalène*, dont tous les côtés sont inégaux. — On désigne sous le nom de *triangle rectangle* celui qui a un angle droit; le côté opposé à l'angle droit se nomme hypothénuse. — Sous le nom de *quadrilatère* on désigne les polygones à quatre côtés; le *parallélogramme*, qui a ses côtés opposés parallèles, mais dont les angles ne sont pas droits; le *rectangle*, dont les côtés sont inégaux, mais qui a les quatre angles droits; le *carré*, qui a ses côtés égaux et ses angles droits; le *losange*, qui a ses côtés égaux, et dont les angles ne sont pas droits. — Les *diagonales* sont des lignes qui joignent les sommets de deux angles opposés l'un à l'autre. Dans le carré et le losange, les diagonales se coupent à angles droits. Dans le rectangle et le parallé-

logramme, elles ont la même longueur. — Les *polygones* de cinq côtés se désignent par le nom de pentagones ; six côtés, hexagones ; octogones, huit ; décagones, dix, etc. — Quand un polygone a tous ses côtés et ses angles égaux, on le nomme polygone régulier.

Il faut bien distinguer la différence qu'il y a entre deux figures *semblables* et deux figures *égales ;* les figures *semblables* sont celles qui ont les angles égaux et les côtés proportionnels ; les figures *égales* sont celles qui ont les angles et les côtés égaux chacun à chacun.

On appelle *surface plane* ou *plan* toute surface sur laquelle une ligne droite peut être continue dans toutes les positions. Les lignes peuvent être perpendiculaires, obliques ou parallèles à un plan. Les plans peuvent être aussi perpendiculaires, obliques ou parallèles entre eux. — La projection d'une perpendiculaire sur un plan est un point. — Lorsque deux plans se coupent, les points communs aux deux plans forment une ligne droite qui se nomme intersection.

On désigne sous le nom de *solide* les corps qui réunissent les trois dimensions géométriques. — Les polyèdres sont des corps terminés par des plans : — le prisme est un polyèdre formé par plusieurs plans parallélogrammes et deux plans polygones égaux et parallèles. Dans le prisme tronqué les polygones ne sont pas parallèles ni égaux. — Les pyramides sont formées par plusieurs plans triangulaires, quadrangulaires, polygonaux, suivant la figure de leur base. La perpendiculaire abaissée de son sommet sur sa base se nomme l'axe ou la hauteur de la pyramide.

En faisant tourner un rectangle autour d'un de ses côtés, on engendre une figure que l'on désigne sous le nom de *cylindre ;* suivant que la ligne autour de laquelle se fait la révolution est perpendiculaire ou oblique, on dit que le cylindre est droit ou oblique. La base est toujours un cercle. — Le *cône droit* est la révolution du triangle rectangle autour d'un des côtés qui forment l'angle droit. — Le *cube* est un solide dont toutes les six faces sont carrées. — On nomme parallélipipède le solide à six faces dont deux de ces faces sont des parallélogrammes.

Nous terminerons cette nomenclature par la *sphère*, qui est une boule dont tous les points de la surface sont également distants du centre. On nomme rayon la droite menée du centre à la surface ; diamètre, deux rayons dans le prolongement l'un de l'autre.

DESSIN LINÉAIRE.

1. Tracer une droite horizontale BA. Fixer la longueur de l'horizontale et vérifier si l'on a la grandeur voulue (fig. 1).

2. Tracer une droite verticale EF (fig. 1).

3. Tracer une droite oblique CD (fig. 1).

4. Diviser une ligne AB en décimètres, centimètres, etc. (fig. 1).

(Fig. 1.)

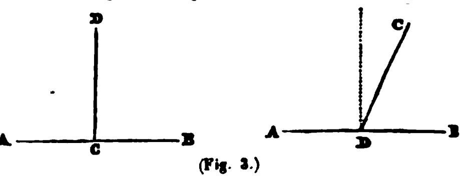
5. Diviser une ligne en deux, trois, quatre, etc., parties égales.

6. Estimer la grandeur d'une ligne donnée. Vérifier avec un mètre si l'on ne s'est pas trompé.

7. Tracer des lignes parallèles, horizontales, verticales ou obliques (fig. 2). Cette opération est très-souvent répétée dans les croquis d'après nature ou la construction des plans ; il est donc de la dernière importance de bien se familiariser avec ce tracé.

(Fig. 2.)

8. Tracer une perpendiculaire DC sur une horizontale AB (fig. 3). Vérifier si les angles ACD, BCD sont droits, au moyen de l'équerre.



(Fig. 3.)

9. Tracer un angle droit ACD ; aigu, CDB ; obtus, CDA (fig. 3).

10. Tracer un triangle rectangle *qad* qui a un angle droit (fig. 4) (1).

(Fig. 4.)

11. Tracer un triangle *isocèle* qui a deux côtés et deux angles égaux (figure 5).

12. Tracer un triangle *scalène* qui a trois côtés et trois angles inégaux (fig. 6).

13. Tracer un triangle *équilatéral* qui a ses trois côtés et ses trois angles égaux (fig. 7).

(Fig. 5.) (Fig. 6.)

La hauteur des triangles s'indique en abaissant une perpendiculaire ponctuée sur la base. Dans le triangle rectangle, la perpendiculaire est un des côtés du triangle (fig. 6). — Si la perpendiculaire tombait au dehors de la base, il faudrait continuer cette dernière jusqu'à l'intersection des deux lignes (fig. 6).

(Fig. 7.)

14. Tracer un *parallélogramme rectangle* (fig. 8).

15. Tracer un *carré* (fig. 9) ou parallélogramme rectangle à côtés égaux.

(Fig. 8.)

16. Tracer un *parallélogramme oblique* (fig. 10) qui a les quatre côtés opposés sans avoir les angles droits.

(Fig. 9.)

17. Tracer un *trapèze* (fig. 11) dont deux côtés seulement sont parallèles.

(Fig. 10.) (Fig. 11.)

18. Tracer un *losange* (fig. 12) qui a ses quatre côtés égaux sans avoir ses angles droits.

Dans tous ces quadrilatères ou figures à quatre côtés, on devra mener des *diagonales*. L'intersection des deux diagonales dans les quadrilatères rectangles est le centre de la figure.

(Fig. 12.)

19. Tracer un *pentagone* régulier (fig. 13) qui a cinq côtés et cinq angles égaux.

20. Tracer un *hexagone* régulier (fig. 14) qui a six côtés et six angles égaux.

Le tracé de ces figures est d'autant plus difficile qu'il y a un plus grand nombre de côtés.

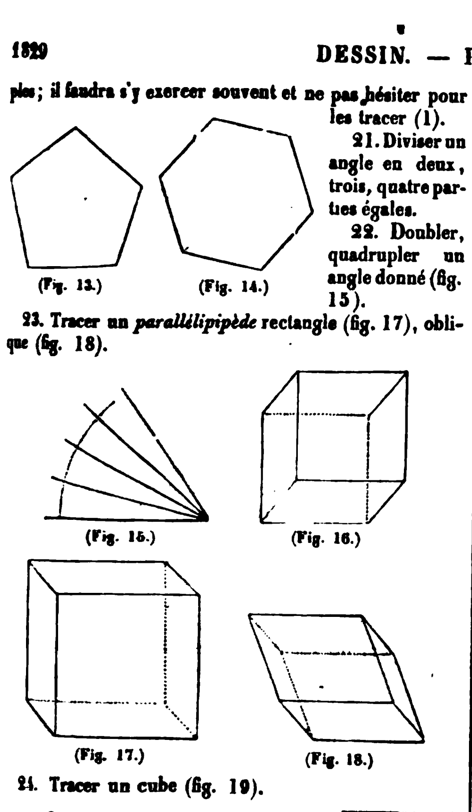
Toutes les figures que nous donnons ici sont très-s[...]

(1) La lettre qui désigne le sommet de l'angle est toujours au [...] des trois.

ples; il faudra s'y exercer souvent et ne pas hésiter pour les tracer (1).

21. Diviser un angle en deux, trois, quatre parties égales.

22. Doubler, quadrupler un angle donné (fig. 15).



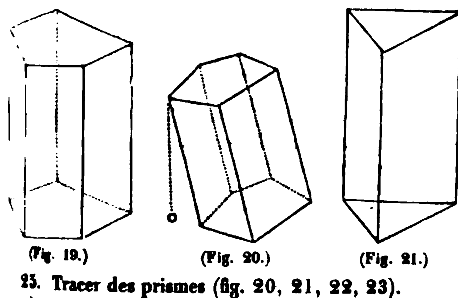
(Fig. 13.) (Fig. 14.)

23. Tracer un *parallélipipède* rectangle (fig. 17), oblique (fig. 18).

(Fig. 15.) (Fig. 16.)

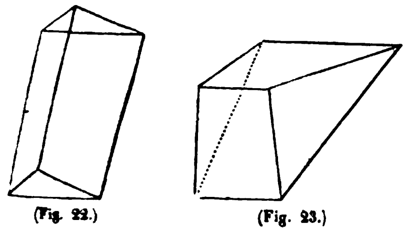
(Fig. 17.) (Fig. 18.)

24. Tracer un cube (fig. 19).



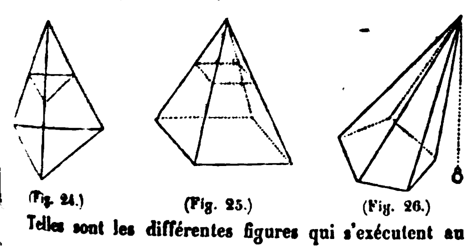
(Fig. 19.) (Fig. 20.) (Fig. 21.)

25. Tracer des prismes (fig. 20, 21, 22, 23).



(Fig. 22.) (Fig. 23.)

26. Tracer des pyramides à bases triangulaires et quadrangulaires (fig. 24 et 25).



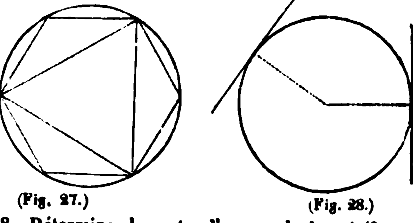
(Fig. 24.) (Fig. 25.) (Fig. 26.)

Telles sont les différentes figures qui s'exécutent au

(1) Les figures régulières demandant plus de soin, nous les avons indiquées dans ce recueil. Quant aux figures irrégulières, comme elles sont arbitraires, nous engageons les commençants à s'en abstenir.

moyen de la ligne droite; après s'être familiarisé avec elles, il sera bon de les doubler, tripler, ou de les diviser en plusieurs parties égales ou proportionnelles.

27. Tracer un cercle (fig. 27).



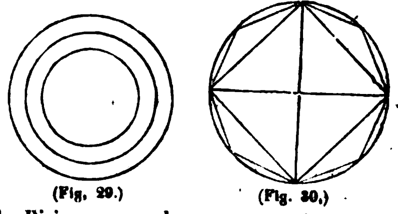
(Fig. 27.) (Fig. 28.)

28. Déterminer le centre d'un cercle donné (fig. 30).

29. Le centre et le rayon d'un cercle étant donnés, construire le cercle (fig. 30).

Nous ne pouvons trop engager les élèves à s'exercer à construire cette figure; la vérification se fait au moyen d'un compas.

30. Diviser un cercle en trois, cinq, sept, etc., parties égales (fig. 27).



(Fig. 29.) (Fig. 30.)

31. Diviser un cercle en quatre, six, huit, etc., parties égales (fig. 30).

32. Tracer un arc de cercle et mener des tangentes à un cercle (fig. 28).

33. Inscrire des polygones réguliers dans un cercle donné (fig. 30 et 27).

34. Circonscrire un polygone régulier à un cercle donné.

35. Décrire des cercles concentriques et équidistants (fig 29).

(Fig. 31.)

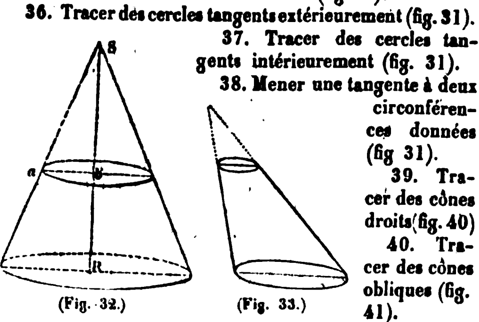
36. Tracer des cercles tangents extérieurement (fig. 31).

37. Tracer des cercles tangents intérieurement (fig. 31).

38. Mener une tangente à deux circonférences données (fig 31).

39. Tracer des cônes droits (fig. 40)

40. Tracer des cônes obliques (fig. 41).



(Fig. 32.) (Fig. 33.)

41. Tracer un tronc de cône droit ou oblique (fig. 32 et 33).

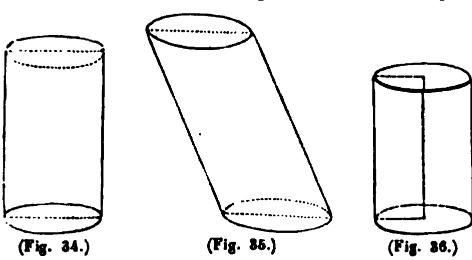
42. Tracer des cylindres droits (fig. 34).

43. Tracer des cylindres obliques (fig. 35).

44. Enfin, pour terminer, tracer une sphère que l'on subdivise en zones par des cercles parallèles ou en segments par des méridiens (fig. 37 et 38).

Or c'est par la réunion de toutes ces lignes que l'on parvient à représenter toutes les formes imaginables. Qu'il s'agisse de construction ou de la nature, d'après

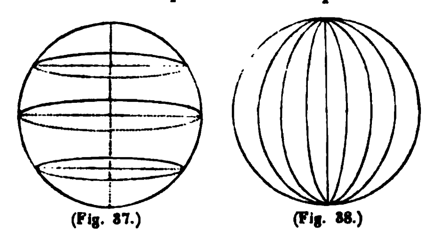
ces énoncés, il est facile de juger combien il est impor-



(Fig. 34.) (Fig. 35.) (Fig. 36.)

tant de faire précéder l'étude du dessin pittoresque par celle du dessin linéaire.

Avant de nous occuper de la seconde partie du dessin



(Fig. 37.) (Fig. 38.)

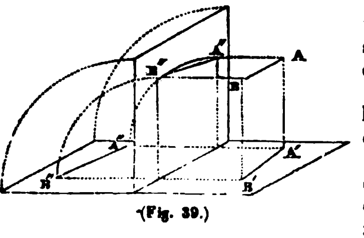
linéaire, nous croyons utile de donner quelques avis qui peuvent avoir une heureuse influence sur les progrès des élèves. Nous voulons parler des moyens de procéder quand on se trouve devant l'objet que l'on veut copier. Il est impossible d'embrasser d'un seul coup d'œil l'ensemble et les détails. Il faut donc mettre de la méthode dans son travail et commencer par la masse avant de se permettre le moindre détail. Si l'on néglige cette importante préparation, on peut être assuré d'avance que le dessin péchera dans son ensemble et sera d'un aspect peu agréable.

DES PROJECTIONS.

Nous allons chercher à donner une idée des projections en indiquant les principes les plus utiles de cette science. Quant à l'étude si longue et si importante de la stéréotomie, nous renvoyons aux ouvrages spéciaux.

La théorie des projections a pour but soit de représenter toutes les formes extérieures des corps sur un plan, soit de resoudre, sur des figures planes qui les représentent, divers problèmes, comme on pourrait le faire sur les corps eux-mêmes.

On appelle *projection* d'un point sur un plan le pied de la perpendiculaire abaissée de ce point sur le plan (fig. 39). Une ligne quelconque, droite ou courbe, étant un composé de points, sa projection est la ligne qui réunit les pieds de toutes les perpendiculaires abaissées des différents points de la ligne. Si le plan de la projection est horizontal, on dira que cette projection est *horizontale ;* s'il est vertical, on dira que cette projection est *verticale*. Nulle difficulté alors de comprendre que la réunion de deux projections donne la position de la ligne dans l'espace, puisqu'elle est l'intersection des plans projetants si elle est droite, et l'intersection des cylindres de projection lorsqu'elle est courbe.



(Fig. 39.)

La position d'une ligne dans l'espace n'étant pas déterminée par une seule projection, il faut avoir recours aux deux; mais, comme la feuille de papier est un seul plan, on suppose que le plan vertical se rabatte sur le plan horizontal en tournant autour de leur intersection, qu'on nomme *ligne de terre*. Il est très-utile de se familiariser avec cette idée; car souvent, dans la construction de certains problèmes, on est obligé de rétablir la position réelle des objets.

Il est aisé de conclure de la définition même des projections quelques propositions très-simples et d'un usage constant. Nous nous bornons à les énoncer.

Tout prisme ou cylindre élevé perpendiculairement à un plan s'y projette suivant sa base, ainsi que toutes les figures tracées sur leur surface. Toute ligne droite ou courbe, mais parallèle au plan de projection, est égale à sa projection sur ce plan (fig. 40).

(Fig. 40.)

Deux droites parallèles dans l'espace ont leurs projections parallèles. Pour obtenir les projections d'un objet quelconque, il suffit d'imaginer que par tous les points de sa surface on abaisse des perpendiculaires aux plans de projection; la réunion de leurs pieds donne les projections de l'objet. La projection verticale est toujours supposée rabattre sur le plan horizontal.

On désigne sous le nom d'*élévation*, dans les arts, une projection verticale qui fait voir le côté principal d'une construction, comme la façade d'un bâtiment; on la distingue d'une autre projection verticale moins importante que l'on nomme *profil*, et qui est faite sur un plan vertical perpendiculaire au premier. Les projections horizontales prennent toujours le nom de *plan*. Dans une foule de circonstances, le plan, l'élévation et le profil sont insuffisants pour donner une idée complète d'un objet. Il reste encore à indiquer son intérieur; on fait alors une ou plusieurs *coupes :* la coupe se fait généralement suivant un plan vertical, mais il peut être horizontal, ou suivant un plan quelconque qui permette de donner le plus de développement possible.

Dans un dessin par projection, il est indifférent de commencer par le plan ou l'élévation, cela dépend de la nature de la construction que l'on veut représenter; pourtant il est d'usage d'arrêter d'abord le plan, mais la coupe et le profil se déduisent toujours de deux projections. Comme le but d'une coupe est de montrer clairement la section faite par le plan coupant, on suppose toujours que la partie antérieure ou supérieure est enlevée.

PERSPECTIVE.

Bien que notre cadre soit très-restreint, il nous e[st] impossible de parler de la perspective sans donner que[l]ques détails sur son historique. Quelques mots nous su[f]firont pour instruire le lecteur. L'origine de la persp[ec]tive remonte assez haut dans les temps anciens pour qu['il] soit à peu près impossible d'en déterminer la date pr[é]cise. Les Grecs l'employèrent sur leurs théâtres, et [les] peintres l'introduisirent dans leurs tableaux. L'étude [de] cette science devint bientôt indispensable, et les pl[us] grands peintres de l'antiquité en recueillirent successi[ve]ment tous les principes. La décadence des arts, sous [le] *Bas-Empire*, en perdit la tradition, et ce n'est q[ue] vers la renaissance que Massacio, Pietro della Frances[ca], Albert Durer, Jean Cousin et Vignole firent revivre [cet] art longtemps oublié. Depuis cette époque nous voy[ons] les peintres les plus habiles exceller dans la perspecti[ve]. C'est souvent même par la justesse de leurs opératio[ns] qu'ils sont parvenus à donner à leurs œuvres cet air [de] vérité si utile pour captiver l'attention du public. N[ous] nous bornons donc à conclure que, depuis les temps [an]ciens jusqu'à nos jours, les œuvres les plus remarquab[les]

en peinture sont toutes soumises aux lois immuables de la perspective.

La perspective est l'art de représenter sur une surface plane des objets à des distances inégales, et de donner à ces objets la grandeur, la forme et la couleur de son plan. Mais, comme en toute chose il est nécessaire de bien comprendre la valeur des mots que l'on emploie, nous allons, avant de passer outre, donner les définitions de quelques expressions les plus indispensables pour ne pas être obligé d'avoir recours à des périphrases toujours longues et diffuses. Nous supposons que la personne qui lit ce traité a déjà les notions indispensables du dessin linéaire, et nous laissons de côté les *angles*, les *plans*, etc.

Plan perspectif. — Si le dessinateur, en laissant sa tête immobile, regarde au travers d'une vitre et qu'avec un crayon gras il suive sur le verre le contour des objets qu'il aperçoit, il obtiendra la perspective des objets que sa vue embrasse : c'est ce que l'on appelle *plan perspectif.*

L'*angle optique* est l'angle dont le sommet est à l'œil du spectateur ; il doit rester invariable pendant toute la durée de l'opération ; la moindre déviation produirait de graves erreurs.

Ligne d'horizon. — La ligne d'horizon est tout à fait arbitraire. Le dessinateur doit s'appliquer à choisir convenablement son horizon. Les grands maîtres varient beaucoup sur ce point, mais cela tient à des causes particulières ; ainsi, l'horizon d'un tableau d'histoire doit être bien différent de celui d'un paysage. Au reste cela étant une simple affaire de goût, nous ne nous arrêterons pas sur ce sujet.

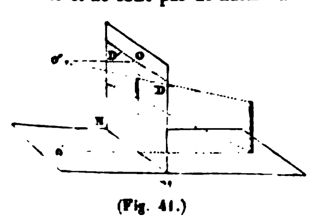
Point de vue. — Le point de vue, c'est l'œil du spectateur, c'est le sommet du cône formé par l'angle optique. Le point de vue peut se trouver sur toute la ligne d'horizon ; mais, dans aucun cas, le point ne peut être en dessus ou en dessous de la ligne.

Point de distance. — Le choix de ce point est encore une affaire de goût. Il est facile de s'en convaincre en répétant l'opération que nous avons indiquée plus haut (plan perspectif) : dessinez sur un plan avec un crayon lithographique une lampe ou une carafe, et placez-vous à 0m,2, 0m,5, 0m,6, etc., de l'objet et comparez les résultats. Vous verrez que le dessin de 0m,6 est difforme et ne reproduit pas l'objet que vous avez devant les yeux ; tandis que le dessin fait à 0m,2 en est l'image véritable : de là bien souvent des perspectives exactes, mais désagréables. Généralement, pour avoir une image régulière, il faut être au moins à 3 fois la grandeur de l'objet.

Déterminer l'intersection des rayons visuels qui joignent l'œil et les points des corps par le plan du tableau est ce qu'on appelle la perspective linéaire.

Chercher la teinte qu'il convient de mettre sur chaque plan du tableau, c'est ce qu'on nomme la perspective aérienne.

La perspective linéaire est une science mathématique, et ses opérations sont soumises à des lois qu'il est impossible d'enfreindre. La perspective aérienne est un art qui demande de l'observation et du goût ; les règles sont variables et ne sont pas de nature à se formuler ; la nature est le seul livre ouvert à tous où l'on peut le mieux étudier.



(Fig. 41.)

La perspective d'une surface plane parallèle au plan du tableau ne change ni de forme ni de direction ; ce sont deux sections parallèles d'une même surface conique.

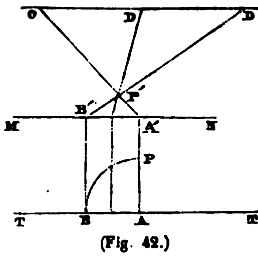
La perspective d'une ligne droite reste droite.

Les droites parallèles au plan du tableau restent parallèles à elles-mêmes en perspective.

L'apparence d'une verticale est une ligne également verticale (fig. 41).

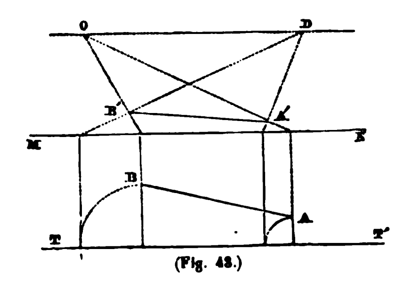
Les lignes perpendiculaires au plan du tableau concourent toutes au point de vue situé sur l'horizon, car ces lignes sont dans des plans perpendiculaires à celui du tableau ; le point de vue est dans le tableau l'intersection de tous ces plans, et par conséquent de toutes ces lignes avec la ligne d'horizon. Toutes ces lignes, étant perpendiculaires au même plan (le tableau), sont parallèles entre elles.

Toutes les lignes qui se trouvent dans des plans horizontaux ou verticaux et différemment inclinés par rapport au plan du tableau vont toutes concourir à des points accidentels situés sur la ligne d'horizon ; la rencontre de ces lignes avec l'horizon détermine ces points de fuite. Comme application de ce principe, soit proposé de trouver *la perspective d'un point P situé sur le plan horizontal* (fig. 42).



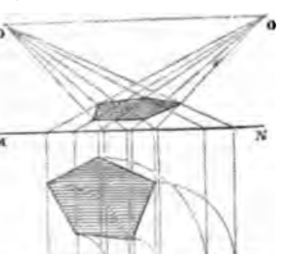
(Fig. 42.)

O est le point de vue, D le point de distance ; TT' étant la trace du tableau sur ce plan, si on le rabattait autour de cette ligne sans le reculer, il y aurait confusion de ligne ; pour y obvier, on suppose le tableau reculé en MN avant de le rabattre. Si par le point P on mène les deux lignes PA, PB, les perspectives de ces lignes étant A'O, B'D, la perspective du point sera à leur intersection P'. Il peut arriver que l'œil soit placé assez loin du tableau pour que le point de distance sorte du cadre réservé au dessin : alors il ne faut porter de O en D qu'une fraction de la distance de l'œil au tableau, comme le tiers, le quart ; et alors, dans les rabattements, on ne porte qu'une fraction correspondante de la distance du point du tableau. Ainsi, pour déterminer le point P', si l'on a pris la moitié de OD, on ne prendra que la moitié de AP.



(Fig. 43.)

Ce problème conduit nécessairement à trouver la perspective d'une droite quelconque tracée sur un plan horizontal, car il suffit de trouver la perspective de deux points de cette ligne (fig. 43).

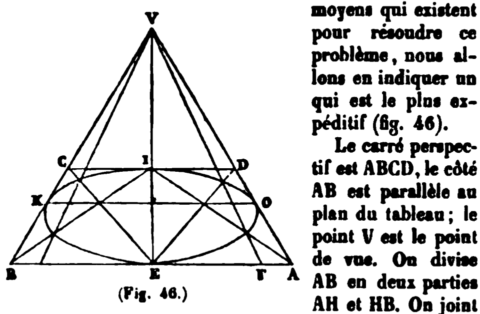


(Fig. 44.)

Enfin, il suit de ce principe que, pour mettre en perspective un polygone quelconque tracé sur un plan hori-

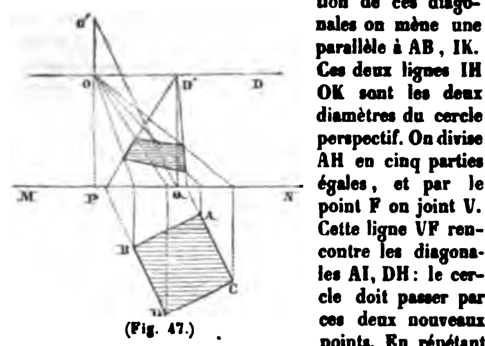
zontal, il suffira de déterminer les perspectives des sommets et les joindre par des lignes droites (fig. 44).

Quand les figures sont régulières, l'opération peut être abrégée. On divise MN en autant de parties qu'il y a de dalles ; on joint ces points de division au point O, point de vue ; on tire la diagonale PN, et par les points d'intersection on mène des parallèles (fig. 45).



(Fig. 45.)

Inscrire un cercle perspectif dans un carré perspectif dont un des côtés est parallèle au plan du tableau. — Parmi les nombreux moyens qui existent pour résoudre ce problème, nous allons en indiquer un qui est le plus expéditif (fig. 46).



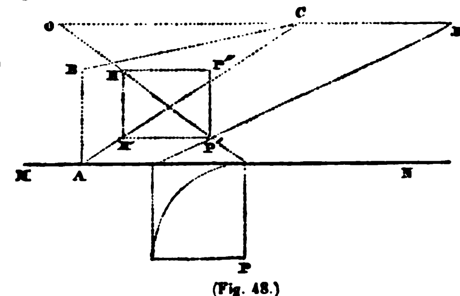
(Fig. 46.)

Le carré perspectif est ABCD, le côté AB est parallèle au plan du tableau ; le point V est le point de vue. On divise AB en deux parties AH et HB. On joint H au point V, et par l'intersection de DC par VH au point I, on trace les diagonales IA, HD ; par l'intersection de ces diagonales on mène une parallèle à AB, IK. Ces deux lignes IH OK sont les deux diamètres du cercle perspectif. On divise AH en cinq parties égales, et par le point F on joint V. Cette ligne VF rencontre les diagonales AI, DH : le cercle doit passer par ces deux nouveaux points. En répétant la même opération sur le côté IHBC, on a huit points qui sont toujours suffisants pour tracer un cercle. Cette figure se nomme *ellipse*.

(Fig. 47.)

Trouver le point de fuite d'une suite de parallèles horizontales quelconques (fig. 47). — Par le point de vue O menez la verticale OP sur une longueur PO' égale à OD, D étant le point de distance. Par le point O' menez O'Q parallèle à AC ; par le point Q élevez la verticale QD', le point D' sera le point de fuite des lignes AC,BD et de toutes leurs parallèles. Ce problème très-simple est un des plus importants. Nous conseillons donc de le répéter très-souvent et de se le rendre très-familier.

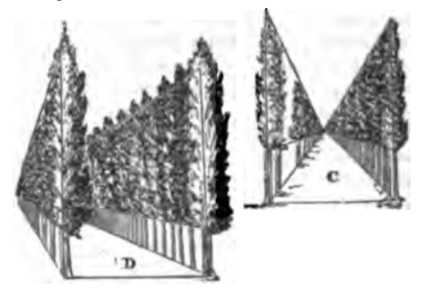
Trouver la perspective d'un point donné dans l'espace (fig. 48). — Ce point étant déterminé par la projection horizontale d'une part, on peut trouver immédiatement la perspective de cette projection : soit P cette perspective. En un point quelconque A élevez la perpendiculaire AB égale à la hauteur au-dessous de sa projection, et tirez les lignes AC, BC ; C étant un point pris au hasard sur la ligne d'horizon OD ; par le point P' menez l'horizontale



(Fig. 48.)

P'H' ; par le point H' élevez HH' et menez HP'' horizontale ; la perspective cherchée P'' sera le point de rencontre des lignes P'P'' et HP''.

On comprend qu'à l'aide des problèmes qui précèdent, il sera toujours facile de trouver la perspective d'un objet quelconque. Les lignes de constructions et les projections s'effacent pour ne laisser que les perspectives (fig. 49).



(Fig. 49.)

L'inspection des figures ci-jointes suffit pour comprendre la solution du problème, sans qu'il soit besoin d'en donner des explications. Il ne faut pas oublier que, dans toutes ces constructions, l'œil est en avant du tableau et l'objet en arrière.

Les distances à mettre entre l'œil et l'objet sont arbitraires, comme nous l'avons dit plus haut. Néanmoins, il est à remarquer que l'angle de la vue distincte est entre 60 et 90 degrés. Cette condition limite le rapprochement des objets que l'on veut représenter ; si l'on s'éloigne trop, les détails échappent. Cette autre condition limite en sens inverse de la première.

PERSPECTIVE AÉRIENNE.

Cette partie de l'art est toute de sentiment, et les règles sont impossibles à établir. La nature est le seul guide et le seul maître que l'on doive consulter. Les yeux sont aussi nécessaires à exercer que la main. Aussi nous conseillons de faire souvent et longtemps d'après nature avant de composer. Un excellent exercice que nous recommandons aux commençants, c'est de faire une figure, un morceau d'ornement ou un paysage en n'employant que trois teintes et ne se permettant pas d'en introduire une quatrième. La plus forte, celle qui doit être placée la première, détermine les ombres ; la seconde, plus faible, nommée demi-teinte, sert à relier les lumières et les ombres ; et enfin la troisième, la plus faible, sert à montrer la coloration des objets dans la lumière. Au moyen de ces trois teintes, il n'est aucun dessin que l'on ne puisse exécuter, aucun effet que l'on ne puisse rendre. Cela habitue à mettre de la simplicité dans son travail et à ne pas se préoccuper de détails inutiles, quelquefois même dangereux.

Il est bien entendu que nous ne parlons ici que des dessins *monochromes* ou d'une seule couleur ; car il est

bien évident que la facilité sera plus grande quand on aura les couleurs de la nature pour faire fuir les plans les plus reculés.

DES OMBRES.

Les ombres sont formées par un corps opaque placé dans la direction d'un rayon lumineux.

Nous pouvons dire que les rayons qui émanent du soleil sont parallèles entre eux. Les fractions sur lesquelles on opère sont si éloignées du foyer principal qu'il est impossible d'apprécier la plus légère différence.

Quant à la lumière factice d'une lampe, les rayons étant très-courts, leur convergence est très-sensible.

Il suit de ce principe que la lumière du soleil change très-peu la forme des objets, tandis qu'au contraire la lumière factice donne quelquefois des formes bizarres.

Lorsque le soleil est à l'horizon, les ombres s'étendent presque indéfiniment. A mesure qu'il s'élève, les ombres diminuent de longueur; et enfin, lorsqu'il a atteint 50°, la moitié d'un angle droit, la longueur des ombres égale la hauteur de l'objet qui les projette.

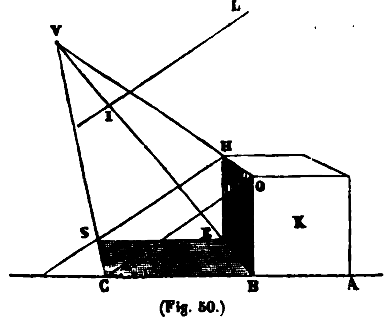
La lumière factice suit aussi la même marche que celle que nous venons d'indiquer, avec cette différence que les ombres s'élargissent à mesure que la lumière se rapproche du corps opaque, en affectant la forme conique, le sommet du cône venant aboutir au point lumineux.

On est conduit naturellement, d'après ces énoncés, à établir cette règle que les ombres des lignes droites parallèles entre elles sont aussi parallèles, et les apparences perspectives de ces ombres concourent aux mêmes points accidentels.

Nous allons donner la solution des trois problèmes les plus usités : quand la lumière est dans le plan du tableau, quand elle est en arrière, enfin quand elle se trouve en avant.

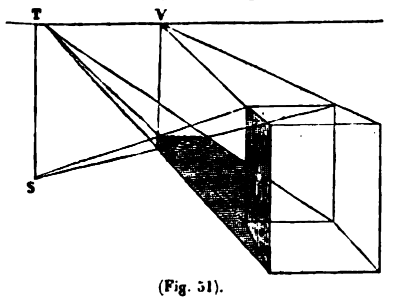
On suppose le soleil dans le plan du tableau (fig. 50): LI est la direction de l'un de ses rayons. Il s'agit de déterminer l'ombre portée du corps opaque K, sur un plan horizontal.

Les rayons étant parallèles entre eux, par les points



(Fig. 50.)

O et H, on mènera des parallèles géométrales au rayon

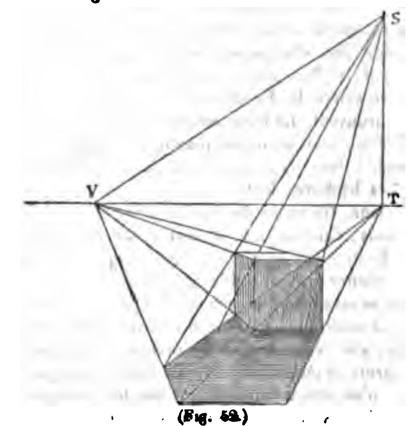


(Fig. 51).

LI, prolongeant AB jusqu'à l'intersection du rayon OC, on joindra le point L au point V, et l'on aura l'ombre portée BESC.

Donc, lorsque le soleil est dans le plan du tableau, la direction de l'ombre d'une ligne verticale sur un terrain horizontal est une ligne parallèle à l'horizon, et le rayon passant par le sommet de cette verticale détermine la longueur de l'ombre.

Le soleil étant en arrière du tableau (fig. 51), la direction de l'ombre d'une verticale a pour point de fuite le pied de la perpendiculaire abaissée du centre de l'astre sur la ligne d'horizon, et le rayon lumineux partant du même centre et passant par le sommet de la verticale détermine la longueur de l'ombre. Quand le soleil se trouve



(Fig. 52.)

derrière le spectateur, l'opération est la même en agissant en sens inverse (fig. 52).

DES DIFFÉRENTS GENRES DE DESSIN.

Historique. — Le dessin fut, dit-on, inventé par une jeune fille d'Argos, qui, désespérée de voir partir son amant, eut l'idée de suivre les contours de l'ombre de ses traits projetés sur un mur. La fable est ingénieuse, et le nom de Dibutade conservé jusqu'à nos jours indique la vénération des Grecs pour les beaux-arts. Les moyens matériels s'opposèrent pendant longtemps au développement du dessin proprement dit. Les tablettes enduites de cire et les tables de marbre étaient trop fragiles ou trop chères pour que cet art fût à la portée de tous; il était donné aux temps modernes de populariser le goût et la passion du dessin. L'influence de la peinture sur le commerce est aujourd'hui assez reconnue pour qu'il soit utile d'en parler ici autrement que comme un simple rappel. Quant à son action sur les diverses classes de la société, nous laissons aux économistes le soin de nous dire le plus ou moins de profit que les peuples doivent retirer de la culture des beaux-arts. Pour nous, considérons le dessin, non pas comme un art indispensable aux besoins de l'homme, mais sous le double rapport de son bien-être et de ses plaisirs.

On entend généralement par dessin une représentation d'un objet quelconque animé ou inanimé, sur un papier, une planche ou une toile; on emploie le charbon, la craie, la sanguine, la mine de plomb, la pierre noire et la plume.

Le dessinateur trace d'abord une *esquisse* ou *plan*, qui consiste à indiquer les points principaux de l'objet qu'il veut représenter; de là souvent tout le succès du travail. On ne saurait trop recommander de faire des esquisses, dans les premiers temps surtout, pour exercer la main et l'œil; car *il ne faut pas oublier que c'est l'œil qui dessine et la main qui obéit.* Une fois l'esquisse arrêtée, on passe au trait. Cette opération est plus facile que l'esquisse et exige de la souplesse dans la main. Les traits durs et uniformes dans leurs grosseurs doivent être proscrits comme vicieux : il faut qu'ils soient déliés, fermes au

besoin, et toujours nets sans tâtonnement. Un dessin au trait peut suffire dans beaucoup de cas et donner une idée de plusieurs plans perspectifs; il suffit d'indiquer avec plus ou moins de force les objets, suivant qu'ils sont plus près ou plus éloignés dans le tableau.

Dans un dessin géométral, les traits de force sont d'un heureux effet; et, pour les obtenir, on donne plus d'épaisseur aux traits qui sont opposés à la lumière.

L'*ombre* est le complément du dessin; on procède de diverses manières : les hachures, le pointillé, le grené, l'estompe et le papier de couleur rehaussé de blanc, sont autant de moyens consacrés par l'usage.

Des hachures. — Ce sont des lignes parallèles plus ou moins écartées, droites ou courbes. Leur sens n'est pas indifférent, et l'on peut prendre pour règle générale de leur faire suivre la direction de la surface sur laquelle elles se trouvent. La force ou grosseur des hachures varie à l'infini; mais un même plan doit toujours être teinté également; leur écartement est aussi subordonné au plan. Les hachures fortes sont réservées pour les premiers plans. On croise les hachures les unes sur les autres; mais, dans ce cas, il faut éviter de les tracer à angles droits; cela produit un effet désagréable : le goût et l'expérience sont les guides les plus sûrs. Il faut s'habituer à se servir d'un crayon un peu gros et ne jamais le tailler; il suffit de le tourner si l'on veut avoir des traits délicats, afin de ne dessiner qu'avec un des angles.

Du grain et du pointillé. — Ce genre, presque abandonné, n'est guère employé que par les graveurs et les lithographes. Nous ne conseillerons jamais de le cultiver; c'est une œuvre de patience et presque toujours le refuge de la médiocrité. — Il peut arriver néanmoins que, dans certains cas (mais ces cas doivent être rares), on ait besoin de donner à une portion d'un dessin une teinte uniforme; alors on promène son crayon de façon à couvrir de noir toutes les aspérités du papier jusqu'à former une teinte uniforme. Le *pointillé* n'est bon que pour retoucher quelques parties défectueuses, par exemple quand le papier trop gras refuse les hachures; mais il faut se garder de faire entièrement du dessin au *pointillé*.

De la plume. — Le dessin à la plume offre de grands avantages que ne doivent jamais négliger les personnes qui commencent : il donne de la sûreté dans la main, exige plus d'attention et habitue à la promptitude; toutes qualités essentielles chez un dessinateur. Quelques observations sont nécessaires sur la manière de procéder. On indique les grandes masses au crayon de mine de plomb; puis, avec une plume un peu ferme, on commence, avec de l'encre de Chine, à dessiner les plans les plus éloignés, et l'on arrive successivement aux premiers : on peut alors augmenter la grosseur de la plume, afin d'avoir un trait noir et ferme. La plume doit toujours être assez peu fendue pour éviter qu'elle ne *crache*, et assez grosse pour n'avoir pas de *maigreur* dans les traits; l'encre doit être bien noire et liquide. Il faut attendre, pour retoucher, que le travail soit bien sec. Nous conseillons aux personnes qui veulent cultiver ce genre de dessin de prendre les modèles que Charlet a exécutés pour l'Ecole polytechnique; elles y trouveront des conseils précieux.

De l'estompe. — Ce genre de travail est celui qui est le plus en usage aujourd'hui; il est en même temps et le plus expéditif et le plus vrai. Voici la manière de procéder : le trait arrêté légèrement au crayon, on enduit l'*estompe* de crayon tendre broyé sur un papier, et l'on *masse* son dessin, négligeant d'abord les demi-teintes. Il faut s'habituer à manier bien largement son estompe, afin d'avoir du velouté dans les teintes; trop de travail use le papier, dont la surface se lisse et ne happe plus le crayon. Les teintes claires se mettent avec une estompe en peau; les tons vigoureux sont appliqués avec une estompe en papier. — Les estompes que l'on doit rechercher ne doivent jamais varier de grosseur que dans la proportion de $0^m,05$ à $0^m,01$; au-dessous de cette grosseur, il y a danger de tomber dans la maigreur, et, avec l'estompe la plus forte, il est possible d'exécuter des dessins très-délicats en inclinant ou en élevant la pointe de l'instrument. Le coton dont on se sert quelquefois pour les fonds est d'un emploi facile; mais il a l'inconvénient d'être trop mou, et nous conseillons peu son usage.

Le mélange de l'estompe et du crayon est le procédé le meilleur pour dessiner promptement et avoir un résultat satisfaisant; le crayon ne doit être mis qu'en dernier lieu, lorsque le travail de l'estompe est complétement terminé.

Le papier de couleur est sans contredit un ingénieux moyen à employer pour les dessins à effet; on y obtient de la couleur, de la magie, enfin la reproduction la plus vraie d'une tête, d'un paysage, etc. Le fond de ce papier sert merveilleusement de demi-teintes, et, quand les ombres très-prononcées sont indiquées, on achève son effet en plaçant les lumières avec un crayon blanc. Les règles pour ce genre de dessin sont impossibles à établir; l'habitude et le goût sont les seuls guides à suivre. Au reste, les nombreux modèles qui se trouvent journellement sous les yeux doivent guider plus sûrement ceux qui les étudient.

Le dessin d'après la bosse est le meilleur exercice qu'un élève puisse faire; aussi conseillons-nous de commencer par là; sans condamner les méthodes qui consistent à prendre des plâtres sur lesquels on n'indique que les plans, elles nous semblent inutiles. Attaquez de front la difficulté, et dessinez une tête antique comme la *Vénus, Brutus le fils*, etc., vous serez étonné des progrès obtenus pendant un mois de travail; mettez de la persévérance, et nous ne doutons pas du succès.

De l'ornement. — L'ornement peut être considéré comme une application immédiate du dessin linéaire, et, en effet, on peut, avec la règle et le compas, construire toutes les figures que l'on désigne généralement sous le nom d'ornement; cependant leur application est si étendue, que nous conseillons de chercher à se délier la main et à s'orner la mémoire par la copie des principaux morceaux d'ornemanie, de dessiner des feuilles de chêne, de lierre, d'acanthe, des torsades, des nattes, des spirales, des grecques, etc., puis enfin, comme complément, les chapiteaux des différents ordres.

De la figure. — La figure ou académie est la plus difficile des études d'un dessinateur; car là seul est l'art et en quelque sorte la création : c'est donc à bien dessiner une figure que doivent tendre tous les efforts des étudiants. Ici plus de moyens factices, plus de compas ni de mesure; le coup d'œil et la main, tels sont les seuls auxiliaires auxquels on est réduit. Néanmoins les observations sur les plus belles statues et la comparaison des corps entre eux ont laissé quelques règles qu'il est bon de connaître; si ces règles ne font pas bien dessiner, elles peuvent au besoin corriger de grosses imperfections.

D'abord la grandeur des hommes varie de 5 à 8 têtes; c'est-à-dire que, prenant la hauteur de la tête non compris les cheveux, on trouvera cette hauteur 5 ou 8 fois sur l'homme debout; la grosseur de la tête, en général, varie très-peu : la disproportion des personnes est due plutôt aux jambes. — Mais un homme qui n'a que 5 têtes est disproportionné, et le plus beau type doit avoir de 7 1/2 à 8 têtes, mesure de l'*Apollon du Belvédère*.

Les femmes ont la tête plus petite que les hommes et la proportion du corps varie aussi; on ne compte guère que 7 têtes pour la plus grande femme.

Les enfants ne portent guère que 4 têtes : au reste ils varient avec l'âge; nous ne donnons ici que le minimum.

Il est donc bien établi que l'on doit donner un certain nombre de têtes à sa figure ; maintenant nous allons indiquer quelques proportions qui peuvent guider les études du dessinateur.

Après avoir tracé une ligne verticale au milieu de son papier, on la divise en deux parties égales par une horizontale ; ce point d'intersection est juste le milieu du corps, qui dans la nature se trouve au bas du ventre. Puis enfin trois longueurs égales peuvent encore être déterminées : des clavicules au bas du ventre, de la hanche au milieu de la rotule, et du milieu de la rotule jusqu'au pied. Il est bien entendu que nous ne parlons ici que d'une figure droite. Récapitulons :

1° Diviser son papier en deux parties égales ;
2° Donner le nombre de têtes voulues pour la figure ;
3° Déterminer les trois longueurs égales.

On a cherché à établir des mesures rigoureuses de toutes les autres parties du corps en prenant la tête pour unité ; mais nous pensons que tout ce bagage de chiffres est plus nuisible qu'utile : c'est entraver les études et ne rien laisser à l'observation de l'élève. Nous conseillons donc de s'en tenir à ce que nous venons de dire.

Croquis. — On entend par le mot croquis une indication plus ou moins imitée d'un objet quelconque ; ce sont les notes du dessinateur. L'architecte joint au croquis des *cotes* ou mesures, afin d'avoir la relation des grandeurs. Le dessinateur, qui n'a presque jamais besoin de mesures aussi rigoureuses, se contente de prendre une unité et de rapporter tout à cette unité : ainsi, dans un paysage, la grandeur d'un personnage sur le premier plan, c'est l'unité. Le grand mérite d'un croquis est d'être fait à peu de frais, c'est-à-dire de construire avec quelques lignes des maisons, des arbres, des personnages. Il faut déjà avoir une connaissance assez étendue de l'art pour bien croquer : tel artiste se révèle tout entier dans un croquis. On ne peut trop se livrer à ce travail, qui est certes, de tous les genres, celui qui est le plus utile et en même temps le plus agréable. L'étude de la perspective est indispensable pour bien faire un croquis.

DU PAYSAGE.

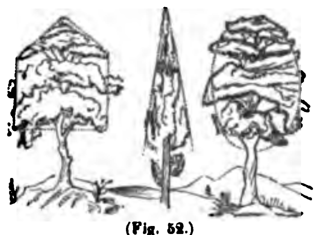
L'étude du paysage est facile sous le rapport des lignes ; mais il n'en est pas de même pour les effets. La nature ne change pas de forme, et l'on peut tout à son aise recommencer la copie du site que l'on a sous les yeux. Quand on en vient à ombrer ou à donner de l'animation à son travail, le soleil, qui marche toujours (pour employer le langage usité), change les ombres, les nuages, place dans les demi-teintes ce qui était en pleine lumière ; en un mot vous avez en une heure vingt effets différents. Il faut alors exercer sa mémoire et choisir ce que vous trouverez de plus séduisant.

Il est donc indispensable de bien arrêter le trait de son paysage, et de ne donner l'effet que par des indications principales, se réservant de terminer de souvenir.

Quant au choix des sites, il y a là toute une étude. Les personnes qui auront bien réfléchi sur la perspective ne seront pas embarrassées ; car elles comprendront que l'œil ne doit embrasser que l'angle visuel et ne pas chercher à accumuler les objets qui sont en dehors : bien que l'art ait des règles, le goût est ici plus nécessaire que jamais ; et, parce que dans la nature vous trouverez des maisons de travers, des arbres à formes bizarres, des ciels extraordinaires, n'allez pas croire que le dessin soit arbitraire : un paysage, tout en étant vrai, peut être plus ou moins bien dessiné ; il existe une corrélation entre les objets d'un même site qu'un œil exercé saisit facilement et qui échappe aux regards du vulgaire.

Dans le paysage, comme dans la figure, il faut procéder par des masses et négliger les détails des plans les plus reculés. Il est bon de commencer par les derniers plans, afin de réserver toute la vigueur pour les premiers plans.

Il ne faut pas oublier que les arbres peuvent être considérés comme des solides et que, par conséquent, ils sont soumis aux mêmes lois de lumière : il y a un point plus lumineux, une ombre vigoureuse et des reflets.



(Fig. 52.)

Le paysage comprend l'architecture, que nous conseillons d'étudier sous le rapport des proportions, la figure pour animer les tableaux ; la botanique pour les premiers plans. Il est bien évident que ces connaissances doivent, à la rigueur, n'être que superficielles ; néanmoins nous engageons à ne pas trop les oublier.

DU CORPS HUMAIN.

Les anciens ont cherché dans leurs œuvres à établir un rapport entre les beautés de l'âme et celles du corps. Les dieux les plus parfaits sont les plus beaux types pour les formes. Ce principe, qui a reçu de nombreuses modifications, n'en reste pas moins vrai au fond. La poésie a pu nous égarer un moment et nous amener à n'être point choqués de voir les vertus les plus sublimes, les sentiments les plus nobles renfermés dans des corps difformes, disgraciés de la nature ; mais la vérité a fini par se faire jour, et, sauf quelques rares exceptions, nous sommes obligés de convenir que l'intelligence et l'élévation percent toujours au travers de l'enveloppe. Les anciens, à force de perfections extérieures, finissaient souvent par donner de la froideur à leurs sujets. Aujourd'hui nous devons nous attacher à l'intelligence et faire passer légèrement sur les défauts ; pour arriver à ce résultat, il faut avant tout bien connaître le mécanisme du corps humain, savoir l'action que les passions peuvent et doivent exercer sur les différentes pièces qui composent ce mécanisme, et, avant toute chose, bien posséder leurs formes : nous voulons parler de l'étude de l'anatomie, grande et sublime science qui nous montre à la fois la puissance et la faiblesse de l'homme, sa perfection comparée aux autres êtres organisés. Cette étude, si attachante et qui nous intéresse à un si haut degré, est peut-être trop négligée de nos jours. Michel Ange, Léonard de Vinci, etc., étaient de profonds anatomistes ; ils n'avaient pas dédaigné, ces génies sublimes, de consacrer des années entières à interroger la nature dans tous ses détails ! Ne serait-ce pas à cette connaissance qu'ils doivent leur immortalité ? Cherchons à les imiter, suivons leurs traces, et servons-nous des exemples qu'ils nous ont laissés.

On est convenu, dans les arts, de désigner sous le nom général de *figure* le corps humain tout entier. C'est une étude indispensable pour quiconque veut traiter le portrait ou l'histoire ; nul ne peut exceller dans ces genres s'il n'est pas initié aux règles de l'anatomie. Pour faciliter l'intelligence de cette science, nous allons en donner un aperçu tel que le comportent les bornes de notre ouvrage.

DES OS (OSTÉOLOGIE).

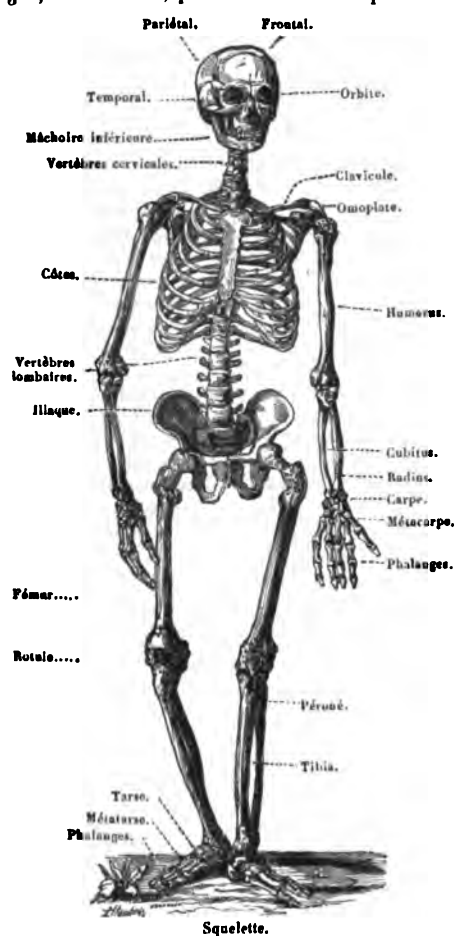
Le *squelette* est l'assemblage des os du corps ; parmi ces os les uns sont uniques, les autres sont doubles et disposés symétriquement.

La *tête* a pour le dessinateur six parties distinctes à étudier : le *frontal*, placé à la partie antérieure du crâne ; — les *pariétaux*, placés à la partie supérieure et latérale du crâne derrière le frontal ; — l'*occipital*, derrière

les pariétaux ; — les *temporaux*, à la partie inférieure du crâne ; — l'*os de la pommette*, situé sur les parties latérales de la face ; — les *dents*, enclavées dans les os de la mâchoire supérieure et inférieure : 8 *incisives*, 4 en haut et 4 en bas ; 4 *canines*, 2 en haut et 2 en bas ; 20 *molaires*, 10 en haut et 10 en bas.

Os du tronc.

La *colonne vertébrale*, 24 os : les 7 vertèbres cervicales, les 12 dorsales et les 5 lombaires. — Le *sacrum*, au-dessous de la colonne vertébrale ; — le *coccyx*, au-dessous du sacrum ; — l'*os des îles*, des deux côtés du bassin ; — le *pubis*, en avant du bassin ; — les *côtes*, au nombre de 12 : 7 vraies et 5 fausses ; elles se terminent au *sternum*, où elles s'attachent au moyen de cartilages ; — le *sternum*, partie antérieure de la poitrine.



Squelette.

Os des membres supérieurs.

Se divisent en quatre fractions principales : 1° l'*épaule*, composée en avant de la *clavicule*, en arrière de l'*omoplate* ; 2° le *bras*, composé de l'*humérus* ; 3° l'*avant-bras*, deux os, le *cubitus* et le *radius* ; 4° la *main*, divisée en *carpe*, *métacarpe*, et les *doigts*.

Des membres inférieurs.

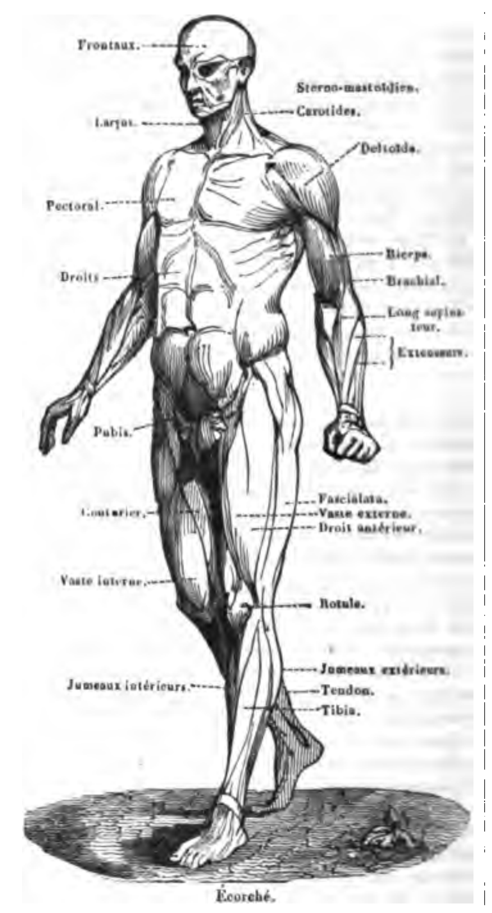
Divisés en quatre sections, comme les membres supérieurs : 1° la *hanche*, formée de l'*os iliaque* ; 2° la *cuisse*, du *fémur* : on distingue dans cet os le *grand trochanter*, partie extérieure, et le *petit trochanter*, partie intérieure ; 3° la *jambe*, composée du *tibia*, le *péroné* et la *rotule*, située sur la jonction du *fémur* avec le *tibia*, ce qui forme le *genou* ; 4° le *pied*, qui comprend le *métatarse*, le *tarse* et les *orteils*.

DES MUSCLES (MYOLOGIE).

Les muscles sont attachés aux os et servent à les faire agir en s'allongeant ou se raccourcissant ; nous n'indiquerons ici que ceux qui se trouvent à la surface du corps et qui varient de forme suivant leur position.

Muscles de la tête et du cou.

L'*occipito-frontal* sert à élever la peau du front ; — le *pyramidal* fronce la peau du nez ; — l'*orbiculaire*, pour ouvrir et fermer les paupières ; — le *releveur* élève l'aile du nez : un autre muscle du même nom sert à élever la lèvre supérieure ; — les *zygomatiques* servent aux mouvements de la bouche ; — le *buccinateur*, utile à la mastication ; — le *labial* rétrécit l'ouverture de la bouche ; — le *temporal* sert aux mouvements de la mâchoire inférieure ; — le *masséter*, même usage ; — le *sterno-mastoïdien*, pour les mouvements de la tête ; — le *scalène*, l'*angulaire*, le *splenius* servent aux différentes positions du cou.



Écorché.

Muscles de l'épaule et du torse.

Le *deltoïde* élève le bras, le porte en avant et en arrière ; — le *sous-épineux* attire l'humérus en arrière ; — le *grand-rond* jette le bras en avant ou en arrière ; — le *petit-rond* éloigne le bras du torse ; — le *trapèze* incline la tête en arrière et de côté ; — le *rhomboïde* porte l'omoplate en arrière ; — le *dentelé supérieur* sert à éle-

ver les côtes; — le *dentelé inférieur*, même fonction; — le *droit du ventre* ramène la poitrine sur le bassin; — le *grand pectoral* jette l'épaule en avant.

Extrémités supérieures.

Le *biceps* fait fléchir le bras; — le *coraco-brachial* ramène le bras près du torse; — le *brachial* fait venir l'avant-bras sur le bras; — le *triceps brachial* fléchit l'avant-bras avec le biceps.

Anconé, pour étendre l'avant-bras; — *rond-pronateur* sert à tourner l'avant-bras et la main; — *radial antérieur* fait fléchir la main sur l'avant-bras; — les *sublimes profonds opposants du pouce*, *court fléchisseur du pouce*, *adducteur de l'articulaire*, *lombricaux* servent aux mouvements des phalanges.

Extrémités inférieures.

Le *grand-fessier* sert aux mouvements de la cuisse; — le *moyen fessier*, même usage; — le *biceps* ramène la jambe sur la cuisse; — le *fascia lata* entraîne la cuisse en dehors; — le *couturier*, pour les mouvements de la cuisse; — le *droit antérieur* étend la jambe sur le prolongement de la cuisse; — les *vastes externes* et *internes* portent la jambe en avant; — les *extenseurs* des doigts; — les *péroniens antérieurs* et *latéraux* servent à fléchir ou étendre le pied; — les *jumeaux* étendent le pied et fléchissent la jambe sur la cuisse.

Tels sont les principaux muscles qu'il convient d'étudier; nous les avons indiqués ici plutôt pour montrer toute leur importance et engager le dessinateur à consacrer quelques instants à une science rendue facile aujourd'hui par les nombreux traités d'anatomie descriptive. Non-seulement il y a un grand attrait dans la connaissance du corps humain, mais encore il y a facilité pour le dessinateur qui possède bien l'iconographie des muscles et des os de cette admirable machine.

DES MÉTHODES.

Une grande discussion existe depuis longtemps parmi les professeurs; c'est de savoir si l'on doit, en copiant la nature, se permettre de la corriger, ou si, se rendant esclave de son modèle, il faut le reproduire avec ses imperfections. La question est grave, et nous croyons que la solution générale est impossible. — Les élèves qui apprennent le dessin n'ont qu'un seul but, celui de reproduire les objets qu'ils ont devant les yeux; à ceux-là il est interdit de faire la plus petite correction: l'imitation fidèle, voilà ce qui doit leur être incessamment demandé. — Quand, après avoir surmonté les premières difficultés, on est parvenu à copier fidèlement, vous pouvez exiger de la noblesse dans la forme, de l'élévation dans la pensée. Quand on fait un portrait, on n'a pas toujours le bonheur d'avoir un modèle parfait: les Vénus et les Apollons sont rares, et cependant la peinture doit savoir rendre les plus grotesques personnages sans pour cela tomber dans la caricature; là est l'écueil. Nous disons donc avec Sainte-Beuve: « Le mieux, selon nous, est de « s'en tenir étroitement au vrai et de viser au roman le « moins possible, omettant quelquefois avec goût, mais se faisant scrupule de rien ajouter. »

Pour adopter une méthode générale, il faut supposer toutes les intelligences égales, et nous nions le fait. Tout le monde peut parvenir à *dessiner*, si nous entendons seulement par ce mot le mécanisme de l'art; mais là s'arrêtent toutes les prétentions des méthodes, car alors vous ne vous adressez plus aux yeux, mais à l'esprit, au cœur, à l'âme. Désormais les méthodes sont illusoires; car jamais un grand artiste ne s'est formé autrement que par intuition, quant à la partie intellectuelle de son art.

Pour conclure, nous dirons que les maîtres et les méthodes ne sont bons que pour ceux qui ne veulent que suivre les chemins battus ou cultiver l'art par désœuvrement.

DES QUALITÉS ET DES DÉFAUTS.

Les qualités du dessin sont tellement nombreuses qu'il est rare de les trouver toutes réunies dans un même travail. Tel dessin qui brille par ses contours et la finesse de ses détails manque d'effet, tandis qu'un autre, négligeant les détails, s'abandonne plus volontiers à la magie du relief. Les moyens à employer sont trop bornés pour que nous n'ayons pas recours à des conventions qui nous forcent à adopter différents genres de travail.

Cependant, on doit dire que, quelle que soit la route que l'on suive, il ne faut jamais oublier que le *trait* est la base importante du dessin. Avant tout il faut chercher la pureté sans affectation, la flexibilité sans mollesse et la fermeté sans dureté. Le dessin est un calcul perpétuel qui exige autant de science que d'adresse pour obtenir un heureux mélange des lumières et des ombres.

La lumière du soleil, qui se voit aussi bien dans un dessin que dans une peinture, agit différemment sur le visage d'un nègre que sur celui d'un blanc, et cependant vous n'avez pour la reproduire que du blanc et du noir; mais l'effet sera rendu si vous parvenez à mettre les ombres en rapport avec le sujet que vous traitez et si vous y placez des oppositions qui sembleront naturelles.

C'est un grand art que d'éviter la dureté, mais ce défaut vaut encore mieux que de tomber dans la mollesse et la pâleur: on préfère toujours un dessin hardi de forme et d'effet, lors même qu'il ne serait pas beau. Mais qu'est-ce que le beau?

Le beau est dans la nature comme le bien. Tout homme a la conscience du beau, comme il a la conscience du bien. L'unité est le principe de toute beauté. Pour qu'un objet soit beau, il faut qu'il ait de l'ensemble dans ses parties, et l'ensemble se rapporte à l'unité, comme l'harmonie, comme la proportion, qui ne saurait exister sans ce principe fondamental. Au reste, la définition du beau est tellement de conscience qu'on est forcé de revenir au simple mot qui l'exprime et de dire: *le beau est ce qui est beau.*

Le philosophe de la peinture, Poussin, a dit *que la peinture était un art dont le but était délectation.* Les paroles du grand peintre ne peuvent-elles pas nous guider, soit dans le choix du sujet, soit dans l'exécution.

Dans tous les ouvrages d'art, la vérité doit être combinée avec l'embellissement: sans vérité le dessin n'est rien, sans embellissement le dessin est mauvais. Le principe de l'embellissement exige que tous les objets représentés soient d'un genre qui élève, qui intéresse et qui charme.

Le beau choix dans les figures d'hommes consiste à n'en représenter qu'avec de belles formes.

Le beau choix dans les choses consiste à ne rechercher que celles qui méritent d'être vues. Les arbres, les rochers, les animaux, les édifices ont, comme les hommes, des traits communs et distingués que le peintre, dans ses ouvrages, doit s'efforcer de rendre intéressants. Nous n'en voulons pas conclure que les caricatures doivent être proscrites, ce serait réellement un blasphème artistique.

La caricature est un genre à part, qui a son mérite dès qu'elle est spirituelle; aussi distinguons-nous celle qui se repose sur l'art, de ces grotesques écarts de l'imagination.

La caricature n'est que l'expression outrée d'une vérité qui se cache; elle a ses proportions comme les sujets nobles, mais son principal mérite est de rendre saisissable ce qui est voilé. Les Anglais ne la comprennent pas comme nous; leurs caricatures n'ont pas de formes, la légende seule les rend comiques. Chez nous, au contraire,

depuis l'invention de la lithographie et le talent de Gavarni, qui sait allier les idées les plus bouffonnes et les plus ingénieuses aux formes les plus bizarres sans cesser d'être vraies, la caricature française peut aisément se passer de légende. C'est là, selon nous, le véritable type de la caricature.

Dans les temps reculés, nous voyons que les anciens aimaient aussi la caricature et s'en servaient pour orner leurs demeures. Les murs de Pompéia et d'Herculanum en sont garnis; quelque grotesque qu'elle puisse nous paraître aujourd'hui, nous n'en admirons pas moins la vérité des formes qu'ils n'abandonnaient jamais, jointe à la plus grande naïveté d'expression.

DES DÉTAILS.

La représentation des détails, quelque fidèle qu'elle soit, n'a jamais suffi seule pour faire sortir de ligne un artiste; il existe dans les scènes ou les objets des particularités qui, lors même qu'on y prête une grande attention, ne frappent que faiblement l'imagination : elles doivent être rejetées comme inutiles, souvent même comme nuisibles. Les détails qui ne contribuent pas à faire ressortir le caractère général sont mauvais en ce qu'ils détournent l'attention du point principal. L'impression qui nous reste même des choses les plus familières ne se porte pas au delà de la masse générale. L'essentiel est d'exprimer ce qui peut être perceptible pour tous, et de ne se servir du dessin que comme d'une langue universelle que chacun peut lire à première vue : c'est à la multitude que l'on s'adresse, point important et qui ne doit jamais être oublié. — Faut-il, partant de ce principe, supprimer tous les petits détails? Non, certes; car il arriverait, comme dans tous les partis extrêmes, que le remède égalerait le mal : notre but n'est que d'attirer l'attention sur le degré d'importance qui peut être accordé aux détails.

Nous ferons remarquer, ce que tout le monde a pu déjà observer, que les objets les plus largement représentés sont ceux qui nous frappent davantage et dont nous gardons plus volontiers le souvenir. Donc l'effet général seul l'emporte de beaucoup sur les détails minutieux. — Un exemple bien sensible s'offre tous les jours à nos yeux, et prouve que notre imagination est plus en jeu dans nos jugements sur les œuvres d'art que le sens de la vue; nous voulons parler des figures de cire, musées vivants qui décorent pompeusement les boutiques des coiffeurs : la couleur est jointe à la forme; rien n'est épargné pour rendre l'illusion complète, et cependant la foule ne voit jamais que des poupées dans ces copies de la nature humaine. En dépit des efforts de l'artiste à imiter les poils de la barbe, le brillant de l'œil, la couleur des cheveux, les pores mêmes de la peau, rien n'y fait; c'est toujours une poupée grande comme nature. Pour un moment plaçons, à côté de ces œuvres de détails, le buste de la *Vénus de Milo*; eh bien, malgré les traces de mutilation que le temps a gravées sur le marbre, l'œil s'y repose avec satisfaction! Cependant il n'y a pas de couleur : les yeux sont sans prunelles; les cheveux ondoyés ne se présentent que comme de larges masses. Mais que de charme dans la forme! comme notre regard suit les contours gracieux et fermes de la statue antique! Nous sommes émus, remplis d'admiration devant ce morceau de marbre, et nous rougissons devant la poupée de cire. Nous pouvons donc tirer cette conclusion, que l'art ne consiste pas dans la reproduction matérielle des objets, mais dans l'élévation de l'âme qu'ils doivent communiquer aux spectateurs; le triomphe de la peinture sera toujours dans la grandeur du sujet et la vraisemblance des formes.

Dans tout dessin il y a trois qualités indispensables pour arriver à la perfection; ces trois qualités sont : le *trait*, qui sert à donner la forme; le *coloris*, qui exprime les qualités visibles, et le *clair-obscur*, qui indique la solidité.

Examinons avec attention les œuvres des grands artistes, cherchons les qualités qui les ont fait distinguer de la foule et passer à la postérité, et nous verrons que le *fini précieux* du travail n'est jamais ce qui les caractérise : ils ont puisé toute leur force dans la forme, le style, la simplicité.

L'habileté à rendre les détails est un inutile bagage qui nuit plutôt qu'il ne sert, et, sans pousser ce précepte jusqu'à l'exagération, on doit faire tous ses efforts pour l'éviter.

Du jugement.

Il est une question fort délicate en ce qu'elle touche à l'amour-propre de chacun : nous voulons parler du droit incontestable que tout le monde possède d'avoir une opinion arrêtée sur les œuvres d'art. La liberté de pensée est et doit être aussi grande que possible; mais doit-on se livrer entièrement à sa propre impression, et n'est-il pas nécessaire de juger une composition avec une certaine retenue? Depuis que nous vivons au milieu des arts et des artistes, nous avons observé un fait assez bizarre, c'est que la sévérité dans le jugement se trouve presque toujours en raison inverse du talent. Nous ne prétendons pas que les artistes seuls soient juges en matière de beaux-arts; non, il y aurait parfois des inconvénients. Mais nous croyons que le public, qui ne recherche que l'émotion, est souvent injuste dans son choix. Toute œuvre qui attire a un mérite incontestable; mais analysons cette œuvre et voyons si elle supporte l'examen. Voilà ce que chacun devrait se dire, et ce que l'on fait rarement. Nous croyons donc donner un avis salutaire en engageant à l'indulgence, et nous pouvons assurer que l'on se trompera rarement si l'on veut suivre la marche que nous allons indiquer pour juger les œuvres d'art en général.

D'abord, et avant toute chose, se mettre à la place de l'artiste et se demander quel a été son but, faire abstraction de ses goûts et de ses aversions, examiner si l'idée est bien rendue, voilà pour la pensée; suivre l'ordonnance, voir si rien n'est en dehors du sujet et si tout l'ensemble concourt au même but, enfin examiner l'exécution, et là seulement il faut être du métier, voilà pour l'exécution. Mais quels sont les artistes assez heureux pour n'avoir qu'un public éclairé, sans passion, prêt à recevoir une impression comme un miroir reçoit l'image de l'objet qui lui est présenté?

Tout le monde aujourd'hui a la prétention de se connaître en peinture. Cette prétention est fâcheuse pour l'art, la faveur du public n'étant guidée que par la passion seule et nullement par le savoir. Comme enseignement, nous raconterons une anecdote que nous empruntons à l'antiquité.

Un cordonnier critiqua, un jour, la chaussure d'une figure d'Apelles; le peintre s'empresse de corriger le défaut. Enhardi par le succès, le critique attaque sans raison la jambe, le corps, la tête. Apelles l'arrête et lui dit : « Cordonnier, ne va pas au delà de la chaussure. » Ce mot est une mesure délicate qui invite également à admettre et à repousser la critique selon la portée de ceux qui la font. Il y a peu de citations d'une application plus fréquemment juste.

DU GÉNIE ET DU TALENT.

Ces deux mots sont d'un usage fréquent dans les arts, et le plus souvent ils sont mal appliqués; on ne se fait pas scrupule de les donner à tort et à travers, sans penser à leur gravité. Le public, dans sa justice distributive, condamne ou élève un artiste sans honte et sans remords;

son jugement est basé sur la satisfaction ou l'ennui qu'il éprouve, et il se garderait bien de rechercher quelle peut en être la cause. Elle est souvent des plus frivoles. Nous pourrions citer de nombreux exemples. — Tel peintre de portrait doit toute sa vogue aux toilettes irréprochables de ses tableaux; tel autre est uni comme une porcelaine, et sa toile ressemble à la surface polie d'un miroir, etc. Mais pourquoi énumérer ces faiblesses? elles sont du domaine de la mode, une autre mode seule a le pouvoir de la détrôner; bornons-nous donc à signaler ces abus.

Tous les jours, en voyant un enfant crayonner sur un mur les traits grotesques d'un soldat, les mâts et les voiles d'un navire, nous nous écrions aussitôt : « Voilà un enfant de génie! » car nous supposons que son œuvre est le résultat de sa pensée et non pas de l'étude. D'un autre côté si l'on nous montre quelque tête nettement pointillée, travail de patience, de nous écrier bien vite « Quel joli talent! » Hélas! voilà deux mots que vous donnez bien vite! Que direz-vous des chefs-d'œuvre de l'art? quels seront les mots qui pourront alors exprimer vos sensations? Vous pourrez, dans votre impuissance, regretter d'avoir si mal appliqué ces deux perfections de l'art. Et, en effet, concevez quelque chose de plus parfait qu'un tableau conçu avec génie, exécuté avec talent; toutes les conditions ne sont-elles pas remplies?

Le génie, c'est la réunion des facultés intellectuelles; le génie, c'est la composition, la noblesse, la grandeur, l'élévation : le génie se révèle par la pensée.

Le talent, c'est le moyen matériel; le talent est dans l'exécution, le dessin, la couleur : c'est dans le travail de la main qu'il faut chercher le talent.

Pour qu'une œuvre soit complète, il faut donc la réunion du génie et du talent : ils s'entr'aident, se prêtent un mutuel appui et conduisent au sublime. Les résultats d'une seule de ces qualités sont regrettables; ce sont des travaux imparfaits, nuisibles même bien souvent pour les jeunes gens qui se laissent égarer par des dehors trompeurs en suivant les écarts du génie qui n'est point retenu dans les bornes du vrai par le matériel de l'art, ou les idées étroites et mesquines d'une exécution irréprochable.

DE LA COMPOSITION.

La composition est réellement l'œuvre du génie, et les règles, à vrai dire, ne lui sont pas nécessaires; il se charge lui-même de les créer. Mais les génies sont rares, et les règles sont utiles aux âmes qui sentent vivement, mais qui éprouvent de la difficulté à s'exprimer. Rassemblons donc religieusement ce que les grands maîtres ont semé dans leurs ouvrages, et formons un ensemble qui puisse guider nos premiers pas.

Si la composition est l'œuvre du génie, elle doit être délivrée de toutes les entraves qui gênent sa marche; mais elle doit aussi se conformer à certaines règles en dehors desquelles il n'y a plus que désordre et confusion. La poésie, pour être bonne, se conforme aux règles de la langue, aux exigences de la rime, et ne puise son originalité que dans la pensée. Le génie peut s'ébattre dans le champ qui lui est tracé, mais sous aucun prétexte il ne peut en sortir.

La peinture, sœur de la poésie, a les mêmes proscriptions; libre de marcher sur la terre ou de se suspendre aux nuages, on lui pardonne toutes ses folies, ses exagérations, sous la réserve expresse de ne jamais offrir aux yeux que des scènes vraisemblables qui soient en harmonie avec le sujet. Le dessin et la perspective sont à la peinture ce que l'écriture, la langue et le style sont à la poésie. Homère, Virgile, Milton, Le Dante nous transportent souvent dans des mondes inconnus où leur riche imagination nous fait assister à des scènes étranges; mais ils ne cessent pas d'être vraisemblables : ils nous font accepter les dieux, les géants, les sirènes, l'enfer, etc. Ces images sont presque vraies sous leur plume; leur étrangeté ne nous répugne pas; le poète a triomphé de nos scrupules et nous entraîne sans que jamais nous jetions un regard en arrière; c'est le sublime de l'art.

La peinture présente une autre difficulté. Un tableau n'a pas de préface; d'un seul jet, l'artiste indique le sujet et le but de son tableau : sa pensée pénètre dans l'âme du spectateur, fait connaître l'action qui a précédé l'action qu'il représente et celle qui va suivre. Mais là ne se borne pas sa mission. Le but de la peinture étant d'élever l'âme, le peintre, en choisissant un sujet qui intéresse, doit encore rechercher les belles formes et les expressions nobles et vraies : le crayon, dans sa main, est une baguette magique; il faut que son œuvre attire, séduise, impressionne, et que le regard ne s'en détache qu'avec regret. Cependant, pour opérer ce miracle, il n'est besoin que d'une toile et de quelques couleurs, mais avant tout, de la puissance du génie. L'exécution seule est une richesse inutile aux mains d'un esprit vulgaire; le génie sans exécution sera toujours une chose regrettable.

Les règles les plus importantes de la composition sont peu nombreuses et peuvent se résumer ainsi :

N° 1. — Noblesse du sujet;

N° 2. — Netteté dans la scène : éviter la confusion;

N° 3. — Clarté dans l'action des principaux personnages; et si, pour combler un vide, on était obligé d'ajouter une figure, la bien mettre en relation avec les autres acteurs sans nuire au sujet principal;

N° 4. — Observer scrupuleusement les règles de la perspective linéaire et aérienne.

DU MIROIR NOIR.

Ce miroir est composé d'une glace légèrement *convexe*, derrière laquelle on remplace le *tain* par une couche de noir de fumée. On en fabrique aussi avec du cristal noirci dans la pâte; mais ces derniers sont trop chers et trop lourds : leur perfection peut être nécessaire pour des expériences rigoureuses; elle est superflue dans les mains d'un dessinateur qui n'a besoin que de consulter son effet. Son emploi est très-simple. Il suffit de le présenter devant la partie de la nature que l'on veut représenter, et l'image qui s'y retrace vous offre le double avantage de vous indiquer d'une manière plus sensible : 1° les lignes perspectives, 2° l'effet de la lumière et des ombres.

Les lignes sont légèrement déformées sur les bords de la glace, et cela serait en faire un mauvais usage que de copier l'image au lieu de la nature. Comme je l'ai dit plus haut, cet instrument n'est bon qu'à consulter.

Quant à l'effet de la lumière et des ombres, c'est là qu'il est presque indispensable; les demi-teintes disparaissent, et vous n'avez devant les yeux que la nature éclairée et celle qui est dans l'ombre : votre travail est donc simplifié. Les études faites en plein air sont souvent trop pâles; l'usage du miroir noir peut corriger ce défaut.

CHAMBRE CLAIRE.

Cet ingénieux instrument, inventé par le docteur Wollaston et perfectionné récemment par M. Amici, de Modène, est un puissant auxiliaire pour les personnes qui veulent copier des vues un peu compliquées; l'immense avantage qui le fera longtemps préférer à tous les autres procédés mécaniques, c'est son petit volume et la facilité avec laquelle tout le monde peut s'en servir. Le principal inconvénient de l'instrument est de ne pas laisser voir avec une égale netteté l'image projetée et le crayon. On corrige ce défaut au moyen d'un verre bleu tourné tantôt vers l'objet, tantôt vers l'image.

Pour avoir un dessin égal à l'objet, il suffit de placer l'œil à une égale distance du papier et de l'objet.

Pour obtenir un dessin plus grand que l'objet, on place une lentille convergente en avant du miroir.

PANTOGRAPHE.

On appelle ainsi un instrument qui sert à réduire au trait toutes sortes de dessins. On attribue cette ingénieuse invention à un jésuite allemand nommé *Scheiner*. Son utilité est très-grande pour tous les travaux graphiques; mais il est d'un bien faible secours dans les arts, si ce n'est pour les graveurs. Nous en parlons ici comme mémoire. On a proposé depuis la première invention de nouvelles combinaisons; mais les résultats sont toujours les mêmes, les opérations étant appuyées sur la théorie des *triangles semblables*.

PROCÉDÉ ROUILLET.

L'expérience acquise dans l'étude du dessin ne nous permet pas de croire qu'*en enlevant à l'art une partie de ses difficultés il y ait péril pour cet art*. Nous pensons, au contraire, que plus les méthodes pour dessiner sont simples et faciles, plus le goût de la peinture se propage et s'épure. Le procédé Rouillet, que nous allons décrire, n'est pas nouveau; on en trouve des traces chez les peintres de la renaissance: aussi la récompense nationale accordée à l'inventeur porte plutôt sur la solution d'un problème scientifique que sur l'appareil en lui-même.

Description de l'appareil (1). — Il consiste en un cadre ou châssis de bois sur lequel on a tendu une étoffe transparente; le tissu de fil et coton connu sous le nom de *tarlatane* est celui que l'auteur préfère. Il faut que l'étoffe soit tendue très-également et collée sur les bords du cadre avec de la colle-forte. Le châssis est fixé sur un chevalet ou sur un montant vertical bien solide et bien fixé.

On attache ensuite au dossier d'une chaise une règle en bois ou une forte latte portant une carte ou un morceau de bois percé d'un trou circulaire de 5 millimètres environ de diamètre et appelé oculaire. Si l'on place cette chaise à une certaine distance du cadre et de manière que le centre de figure du cadre et celui de l'oculaire soient sensiblement sur une même ligne horizontale, on verra à travers la gaze les contours des objets placés au delà du cadre. C'est alors que, muni d'un fusain taillé très-fin, on pourra suivre les contours et calquer ainsi la nature. Il s'agit de reporter sur le papier l'esquisse qui se trouve sur la *tarlatane*. On place le châssis sur un papier blanc, puis, appuyant de la main gauche sur l'étoffe, on l'applique exactement sur le papier, et, avec une épingle tenue de la main droite, on soulève le tissu de quelques millimètres sur un certain nombre de points uniformément répandus sur l'esquisse et distants environ de quatre centimètres l'un de l'autre. On peut ainsi avoir trois ou quatre épreuves, et en retournant le cadre, obtenir des figures où la gauche se trouve à la droite, et *vice versâ*.

L'empreinte peut encore exister en frottant l'étoffe avec un linge fin pendant qu'on appuie l'étoffe sur le papier.

Pour conserver le trait au fusain sur le papier, on peut enduire le papier d'une couche d'huile à sa partie postérieure ou bien le passer dans du lait.

Le même châssis et la même étoffe peuvent servir très-longtemps: car il suffit, pour effacer complétement le fusain sur de la tarlatane, de la frotter légèrement avec une peau de gant.

Le procédé Rouillet se prêtant peu à la reproduction des petits objets, nous ne nous occuperons que du grandissement. Je suppose que l'on veuille faire le dessin d'une statuette du double de sa grandeur, on diminuera d'abord cette statuette sur le châssis ordinaire et dans une proportion quelconque, préférant néanmoins celle où le dessin présentera le plus de netteté, puis on marquera sur le plan vertical deux points de repère dont la distance verticale soit double de la hauteur de la statue. Cela fait, on placera le châssis devant le plan vertical, et on mettra derrière le châssis une lampe à mèche plate, de façon que le plan de la mèche soit perpendiculaire à celui du châssis; on baissera cette lampe jusqu'à ce que la flamme se réduise à un point lumineux. Alors les rayons de lumière traversant le châssis éclaireront le plan vertical. Partout où le fusain aura marqué sur la tarlatane, la lumière ne la traversera point; et, par conséquent, l'ombre des traits se projettera sur le plan vertical sous forme de ligne noire qu'il suffira de suivre avec un crayon quelconque, en ayant soin de s'effacer pour ne pas intercepter la lumière. La grandeur du dessin sera double de celle de la statue si l'on fait varier la distance du plan vertical au châssis et celle de la lampe au châssis jusqu'à ce que l'ombre du sommet de la tête et celle des pieds de la figure coïncident avec les deux points de repère.

Le grandissement jusqu'au quintuple s'obtient sans que les ombres des traits s'éloignent, au delà les contours deviennent vagues et les ombres diminuent. On aura toujours soin de suivre avec le crayon l'axe du trait et non le bord intérieur ou extérieur de l'ombre.

Pour obtenir un grandissement médiocre, M. Rouillet conseille un procédé fort simple, qui consiste à placer, à une petite distance du châssis sur lequel se trouve le dessin, un papier transparent bien tendu. La flamme étant derrière le châssis, l'ombre de l'esquisse se projette sur le papier et l'on suit tous les contours qu'on aperçoit en se mettant derrière le papier tendu. Ainsi, dans la première méthode, le dessinateur se place entre le châssis et le plan vertical; dans la seconde, il se place derrière le plan seulement.

Nous ne parlerons pas ici d'une application fort ingénieuse du procédé Rouillet, cela regarde plutôt la science, et notre but n'est que de nous occuper de l'art du dessin.

Nous sommes loin de blâmer des instruments qui, rendant quelquefois des services à l'art, aident le génie sans jamais lui nuire. Cependant nous devons indiquer leur insuffisance lorsqu'il s'agit de rendre l'intérieur d'une église, d'un monument quelconque, dans tous les problèmes enfin où l'artiste doit avoir recours à la perspective pour se placer à un point imaginaire, afin d'avoir d'un seul coup d'œil un ensemble qui n'existe pas pour le spectateur. Si l'on voulait, par exemple, se servir de l'appareil Rouillet pour dessiner l'intérieur de l'église Notre-Dame, il faudrait se mettre à une distance égale à trois fois la longueur de la nef et par suite abattre le portail, etc.

DES EXPRESSIONS.

Nous supposons que le dessinateur, par suite d'un travail opiniâtre, est arrivé à ce degré où le métier cesse et où l'art commence. Ses études doivent changer; la forme devient un accessoire et son attention doit se concentrer uniquement sur les expressions. Nous entendons par expression, non pas seulement les signes extérieurs qui se peignent sur le visage, mais encore l'ensemble des mouvements du corps, qui trahissent involontairement les différentes agitations de l'âme.

Tout ce qui vit, tout ce qui est animé, est sous l'influence irrésistible des passions, et nul ne peut s'y soustraire complétement. Aussi le dessinateur a-t-il besoin de toute son aptitude pour enregistrer les modifications que l'âge, les mœurs, le sexe, la position sociale peuvent exercer sur l'économie animale.

La colère, qui est le sentiment qui nous fait plus fa-

(1) Nous en empruntons le détail au journal l'*Illustration*.

cilement sortir de notre caractère habituel, ne se traduit pas de la même manière chez l'homme du peuple que chez l'homme du monde, cependant le sentiment est le même. La passion se fait jour, éclate en propos extravagants, en actes presque de folie; mais la colère des deux individus offre des caractères différents. Il ne faut pas arguer de là que les passions chez les hommes qui ont reçu de l'éducation s'expriment par d'autres signes extérieurs: non; la colère, la joie, la douleur se lisent aussi facilement sur le visage du paysan ou de l'ouvrier que sur celui du grand seigneur, et l'avantage n'est pas toujours du côté de l'homme du monde.

On conçoit tout ce qu'une semblable étude peut avoir d'attrayant, mais en même temps tout ce qu'elle renferme de difficultés, puisqu'il est nécessaire à l'artiste de se mettre successivement dans la position respective de chaque personnage. Le *mouvement* ou le *geste* et l'*expression du visage* sont les deux seuls moyens que possède le dessinateur pour traduire sa pensée. Il faut donc bien connaître son sujet, s'en pénétrer intimement, et, fouillant dans sa mémoire, chercher toutes les circonstances où l'on a pu observer la passion que l'on veut rendre. Il est bien clair que, sauf quelques modifications, le même sentiment se produira de la même manière chez la plupart des individus; mais il y aura des nuances, et ce sont ces nuances délicates, que l'œil de l'observateur doit saisir. Pour en donner un exemple, voyons comment la colère se trahit sur le visage de deux hommes, ennemis jurés, se rencontrant face à face. Chez l'un, les yeux se dilatent et prennent un éclat inaccoutumé, le sang reflue vers le cœur, et le visage n'a plus qu'une teinte cadavérique; les lèvres sont pâles, plus minces que de coutume, les narines se relèvent en ouvrant leurs ailes; les mouvements sont secs, roides et lents : cet homme doit être évidemment d'une nature bilieuse et nerveuse tout à la fois; en général, il est maigre.

La colère de son antagoniste est tout aussi vive, mais les signes extérieurs varient. Ses yeux s'injectent de sang, sa face se colore d'un rouge sombre, ses lèvres et ses oreilles deviennent violettes, des plaques blanches entourent le nez qui pâlit, les lèvres s'épaississent et souvent même l'écume frange la bouche. Cet homme est sanguin et sa colère fait monter le sang au cerveau; il est d'ordinaire d'une nature grasse.

Ces exemples prouvent que l'expression est toujours d'accord avec la nature.

Sans chercher à faire une histoire des signes extérieurs des passions, ce qui nous mènerait trop loin, nous allons développer quelques principes sur ce sujet. Nous pensons qu'ils serviront de guides pour des études plus sérieuses, et que nos paroles ne seront pas sans intérêt pour quelques-uns de nos lecteurs.

On peut diviser les expressions en quatre classes :

Les expressions tranquilles;

Les expressions agréables;

Les expressions tristes et douloureuses;

Les expressions violentes et terribles.

Les *expressions tranquilles* sont, de toutes, celles qui ont le moins besoin d'explication : le calme, la quiétude doivent se lire dans les yeux, se peindre sur les lèvres; mais il ne faut pas confondre cette expression avec l'indifférence. L'enfance donne une idée bien nette de ce que nous voulons définir par *expression tranquille*. Un enfant qui dort est le véritable type de la candeur, de l'innocence et du calme de l'âme.

Les *expressions agréables* s'annoncent tantôt par des exclamations et des rires, tantôt par des signes moins bruyants, mais cependant non équivoques. C'est surtout dans la joie que l'éducation se montre. Les susceptibilités du monde mettent un frein aux épanchements trop vifs, et l'on se contente de sourire lorsque souvent le rire vous prend à la gorge et vous étouffe. C'est donc quand on voudra peindre la joie qu'il sera plus nécessaire que jamais de bien connaître la position sociale du personnage que l'on représente.

Les *expressions tristes et douloureuses* sont celles qui prêtent le plus à l'art, et nous ne pouvons trop engager les artistes à étudier cette partie intéressante des passions. La tristesse, la mélancolie, la méditation influent très-peu sur les muscles de la face; néanmoins leur trace est sensible, et l'œil en est le principal agent; la bouche reste immobile et fermée, ou les coins s'inclinent et présentent une espèce d'affaissement. Quand à la tristesse se joint la douleur, une contraction générale l'exprime, les yeux s'humectent, le front se plisse, les sourcils s'élèvent près du nez et s'abaissent sous les tempes, le nez se serre et les narines se dilatent, la bouche s'entr'ouvre pour laisser passer les cris ou les gémissements, le bas du visage se retire en arrière. En général les muscles du corps sont tous en mouvement, et les pieds et les mains sont crispés. Si c'est à l'origine de la sensation, le visage est coloré; si c'est à la fin, il y a de la pâleur par places et la sueur perle sur le front.

Dans cette situation, quel que soit le degré d'ordre social auquel appartienne l'individu, la douleur fait justice de son éducation et l'expression est la même pour tous; c'est une loi commune à laquelle nul ne peut se soustraire et qui triomphe de la force morale. Toutes les natures ne sont pas sensibles au même degré, et tel sujet insensible aux douleurs physiques se trouve vaincu par une blessure de l'âme; tel autre, au contraire (et ce sont les natures les plus viles), affronte impunément tout ce qui ne touche pas au corps.

La douleur physique abat souvent un athlète et ne peut triompher d'une faible femme. Ceci vient à l'appui de ce que nous disions plus haut : la femme, vivant plutôt par l'âme, est plus sensible aux douleurs de l'âme. Cette observation a été faite nombre de fois dans les hôpitaux : que les hommes redoutaient les opérations et s'y prêtaient peu volontiers. Les femmes, au contraire, les acceptaient et les supportaient héroïquement. Ces expressions sont les plus difficiles à étudier, car il faut conserver son sang-froid devant les grandes douleurs de l'âme ou du corps. L'artiste a besoin d'être toujours recueilli, de poursuivre sa tâche avec persévérance. Aussi la visite des hôpitaux est-elle une excellente leçon que nous conseillons sous tous les rapports. Les natures y sont variées, la vertu et le vice peuvent y être le sujet de sérieux examens, et nous sommes fâchés qu'il n'y ait pas des peintres dans toutes les cliniques pour recueillir des notes précieuses. Nous concevons très-bien tout ce que cette mission a de pénible. Le médecin a pour se soutenir dans sa généreuse tâche la conviction qu'il travaille au soulagement de l'humanité; et s'il épie avec un soin tout particulier les terribles angoisses du malade qu'il a sous les yeux, il peut en pressentir une récompense dans l'avenir. Le peintre, pour pénétrer ainsi dans l'asile de la douleur, a besoin d'un profond amour de son art, il faut presque du fanatisme pour entreprendre une pareille étude, mais le fanatisme dans les arts est une vertu et ce n'est qu'à ce prix qu'un artiste peut se distinguer.

Mais nous nous laissons entraîner par le sujet, revenons aux expressions, et avant de pénétrer au milieu de ces misères humaines, contentons-nous de décrire les principes les plus connus que nous sommes tous les jours à même de vérifier. Les expressions tristes et douloureuses sont toujours dramatiques, sans être exagérées. Il est un écueil que l'on ne sait pas toujours éviter, c'est de rester dans les limites de la vérité tout en cherchant à émouvoir le spectateur. La tristesse mène à l'ennui, le peintre n'a plus, pour se sauver de l'indifférence du public, que l'exécution; nous nous sommes expliqués plus haut sur

cette bien triste qualité quand elle se trouve isolée. Il est rare qu'un dessin qui nous fait assister à une grande scène de la vie humaine ne captive pas tout à fait notre attention. Nous détournerions la tête si nous avions le malheur de la trouver sur notre chemin, mais nous nous complaisons à en examiner tous les détails quand nous la voyons sur une toile ou au théâtre. Il ne faut pas néanmoins que le dessinateur aille trop loin; car, le dégoût s'emparant des masses, il y aurait une réprobation générale. La route à suivre est facile pour quiconque a du goût; elle est dangereuse et bordée de précipices pour ceux qui s'écartent du droit chemin. Vouloir aborder l'extraordinaire quand vous n'y êtes pas conduit naturellement, vient aboutir à l'absurde et à l'exagération.

Quant aux *expressions violentes et terribles*, les natures d'élite seules ont le droit de les peindre; elles sont en quelque sorte en dehors des règles ordinaires. Il y a un bouleversement dans toutes les facultés physiques et morales, et elles appartiennent autant à la fiction qu'à la réalité. Aussi renonçons-nous à les décrire, c'est une ressource que le peintre doit se ménager et qu'il n'emploie qu'avec prudence.

Nous venons de tracer rapidement un aperçu des quatre grandes divisions que nous pensons devoir donner aux passions ou expressions en général. Mais il est des nuances dont nous n'avons pas parlé, nous allons réparer un oubli volontaire, pour fortifier notre pensée et bien établir le cadre indispensable à un travail aussi important.

L'*admiration* est une expression grande et noble, il y a tout à la fois du bonheur, un oubli de soi-même, de la générosité, tout le corps se porte en avant; mais, comme dans toutes les passions, il y a des degrés; l'admiration peut être muette, et alors elle est retenue; elle peut aussi être expansive et courir à la rencontre de l'objet qui l'attire. Mais, dans tous les cas, l'admiration doit faire croire au bonheur.

Nous croyons devoir avertir de se tenir en garde pour ne pas confondre l'attention avec l'admiration. Dans l'attention il peut y avoir de l'étonnement, de la crainte, de la joie, mais le sentiment ne doit qu'être effleuré; c'est une faute assez générale parmi les artistes pour qu'il ne soit pas inutile de prévenir ceux qui débutent dans la carrière.

Le *désir* peut, suivant sa nature, se ranger dans les expressions agréables ou tristes. Si le désir est bien vif, les yeux ont une expression d'étonnement et de bonheur tout à la fois, ils sont tout grands ouverts; la bouche est presque parlante, le sourire en plisse les coins : c'est une espèce de demi-mouvement imprimé sur tous les traits de la face. Si au désir se joint de la convoitise, l'expression se modifie, et dans les yeux se lit une espèce d'effroi, il y a de la crainte de ne pas obtenir l'objet tant souhaité. Si, enfin, le désir atteint sa dernière limite, il arrive droit à l'envie. Oh! alors, le visage se renverse, la jalousie, la haine envahissent les yeux; la bouche devient cruelle, et un mauvais sentiment remplace une douce sensation. Le désir doit donc, selon nous, appartenir aux expressions agréables et aux expressions douloureuses, suivant l'acception dans laquelle vous le prenez.

Toutes les passions peuvent être considérées comme ayant deux degrés : le premier mouvement qui est presque toujours tempéré, et le second qu'on peut regarder comme le paroxisme de l'émotion. Il est nécessaire, pour se bien rendre compte des signes extérieurs de l'âme, de décomposer la passion, d'en examiner la nature et de voir quel pourrait être le résultat si on la poussait à l'extrême.

Lebrun, dans son *Discours sur le caractère des passions*, s'étend longuement sur les moyens pratiques de l'art du dessinateur, au point de vue des passions. Ce livre, exagéré dans sa doctrine, pose des principes avec trop d'autorité; hors de lui point de salut. Le célèbre peintre exige en quelque sorte que tous se soumettent et se courbent devant l'autorité de sa parole. Avant de commander ainsi, il faudrait savoir, cependant, si parfois la doctrine est exempte d'erreur, et si nous consultons les œuvres de Lebrun, nous devons reconnaître de nombreuses erreurs. Quoi qu'il en soit, il est bon de lire attentivement le *Discours sur le caractère des passions*. On doit même y trouver des exemples utiles. Les ouvrages sur la peinture ne sont réellement publiés que pour les oisifs, ou tout au moins pour ceux qui veulent avoir une connaissance superficielle des difficultés de l'art. Aussi ne renvoyons-nous pas pour étudier aux ouvrages qui traitent de cette matière, mais bien à la nature même, ce grand livre où tout homme est appelé à lire. Cependant, nous ferons exception en faveur du *Discours sur les passions*, de Lebrun, et du Traité de M. Delestre. A vrai dire, les auteurs examinent plutôt la partie morale du dessin; c'est, à notre avis, la cause de leur utilité. Ces ouvrages, fruits de nombreuses méditations, étaient ignorés des anciennes écoles; les toiles qui sont parvenues jusqu'à nous sont néanmoins des chefs-d'œuvre d'expressions. Ne devait-on pas ce succès au mode d'étude en usage à cette époque? Les artistes avaient toujours un but, une idée; nul ne prenait une toile pour peindre une tête, mais bien pour formuler sa pensée. Le pinceau était un moyen de publication pour le peintre, et il s'en servait comme l'écrivain se sert de sa plume. Aujourd'hui les choses ne sont plus dans la même position; on choisit un sujet : quand on y trouve du dramatique, on l'actualise et l'on ne se préoccupe pas d'autre chose que de la vogue qui peut en être le résultat. La conviction manque, et c'est ce qui, dans un temps donné, précipitera les arts libéraux dans le commerce et la vénalité. Le crayon n'est plus qu'un moyen de fortune, déplorable conséquence de notre éducation sociale. Les beaux-arts doivent être libres et marcher sans entraves. Nous sommes fâchés de voir les personnes qui commandent des tableaux s'efforcer de diriger la pensée de l'artiste, l'enfermer dans un ordre d'idées et lui défendre d'en sortir. Ainsi à l'étroit, l'esprit se rapetisse, se replie sur lui-même et n'enfante d'ordinaire que des travaux bâtards et sans énergie. Accordez-donc plus de confiance au génie, laissez-le emprunter à la nature ses richesses immenses, et vous obtiendrez des œuvres dignes et fortes.

Pour nous résumer nous allons exposer la marche à suivre pour tout homme qui recherche l'art pour lui-même et qui abandonne toute idée de spéculation et de fortune. C'est un point essentiel, car, si aux méditations sérieuses de l'art viennent se joindre les inquiétudes de la vie matérielle, il en résulte un tiraillement déplorable dont il est facile de prévoir les suites : le découragement et l'impuissance. Ainsi nous sommes bien arrêtés sur ce point : c'est que pour se livrer à l'étude de l'art il faut la liberté d'esprit et de mouvement.

Mais le désintéressement n'est pas la seule condition indispensable, et nous avons à parler d'une autre vertu, apanage des grands artistes, et qui est en général le partage de toutes les âmes fortement trempées, dans quelque rang de la société qu'on les choisisse. La volonté ferme, vigoureuse, peut amener à vaincre les grands obstacles. Le travail quotidien n'est rien sans cette volonté. Lisons la vie des artistes nos devanciers, nous les voyons tous livrant des combats corps à corps aux difficultés, et de ces combats glorieux il sort des chefs-d'œuvre. Ce que nous pouvons faire de mieux, c'est de suivre la route tracée par eux; elle mène droit au but.

ALP. DULONG.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET CIE, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

PEINTURE. — SCULPTURE. — GRAVURE.

PEINTURE.

La peinture est l'art de reproduire sur une surface plane l'apparence des objets visibles au moyen du *dessin*, du *clair-obscur* et du *coloris*. L'imitation est la base sur laquelle elle repose ; mais elle n'est pas toute la peinture. Imiter, c'est le métier ; combiner, inventer, mettre la pensée et le sentiment dans son œuvre, c'est l'art libéral. Le but de la peinture, comme celui des beaux-arts en général, c'est la *beauté*, c'est-à-dire l'*harmonie*. La beauté s'y manifeste diversement : dans le dessin, dans le clair-obscur, dans le coloris, dans la disposition, dans l'expression, dans le style, etc... La peinture n'exclut pas le laid d'une manière absolue, mais elle cherche à le douer de quelques-unes des qualités par lesquelles il peut entrer dans les convenances de l'art. Telle peinture ne brille que par la beauté optique, telle autre par la beauté intellectuelle : le comble de l'art, c'est de réunir ces deux ordres de beauté.

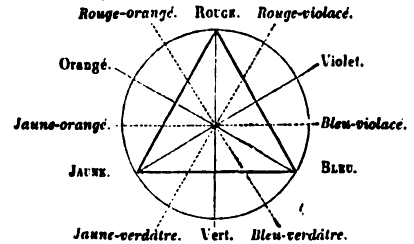
La forme est dans la nature le signe caractéristique le plus important pour nous faire distinguer les objets : la couleur ne vient qu'après ; de même dans la peinture le *dessin* est la partie fondamentale. (Un traité spécial précédant celui-ci lui a été exclusivement consacré, ainsi qu'à la *perspective*.)

Avec le trait on n'a que le contour des formes ; il reste à rendre sensible leur relief, c'est-à-dire à manifester à quel degré leurs parties sont saillantes, rentrantes ou obliques. La sculpture exprime la réalité de ce relief ; la peinture en exprime seulement l'apparence, et cette apparence s'appelle *modelé* ; d'un terme emprunté à la sculpture ; la peinture rend le modelé au moyen du clair-obscur. Le *clair-obscur* est l'art de représenter les modifications que l'ombre et la lumière produisent sur les corps, abstraction faite de leur coloration. La peinture résultant de l'association du dessin et du clair-obscur seulement s'appelle *grisaille* ; une telle peinture peut posséder toutes les beautés, toutes les qualités dont l'art est susceptible, une seule exceptée, celle du coloris. Cette troisième partie de la peinture, quoique n'étant pas fondamentale, comme les deux premières, est celle qui, en général, exerce le plus de séductions : la vue des couleurs, même indépendamment de tout dessin, nous cause une sensation agréable.

Le *coloris* est l'art d'imiter les teintes des objets telles qu'elles paraissent selon les distances, les positions et sous tel et tel luminaire. — Le coloris et le clair-obscur sont unis dans la peinture, mais il faut ne pas les confondre. Dans le coloris on envisage la couleur, la teinte ; dans le clair-obscur on envisage le ton, ce qui, nous le verrons tout à l'heure, est une tout autre chose. Pour se faire des idées précises sur le coloris, il faut les rattacher à l'étude des lois physiques de la lumière.

Théorie physique de la couleur. — Quand un rayon solaire tombe obliquement sur le prisme, il en ressort à l'état de faisceau lumineux offrant les couleurs de l'arc-en-ciel, qui se succèdent ainsi : violet, indigo, bleu, vert, jaune, orangé et rouge. Parmi ces couleurs il n'y en a que trois principales et vraiment primitives : le bleu, le jaune et le rouge ; c'est par leur mélange que se forment les autres. Le vert résulte du mélange du jaune et du bleu ; l'orangé de celui du jaune et du rouge ; le violet de celui du rouge et du bleu. Le blanc résulte pour nous de la sensation simultanée de tous les rayons colorés sur la rétine ; le noir n'est que l'expression du repos de la rétine : une couleur prismatique mixte (le vert, par exemple) et une couleur prismatique pure (le rouge) réunies donnent du blanc. Cette couleur prismatique pure s'appelle en ce cas *complémentaire* par rapport à la première. On peut même obtenir mécaniquement cette recomposition de la lumière blanche par une expérience de physique curieuse : si l'on dispose sur un disque les sept nuances dans l'ordre et suivant l'importance relative qu'elles ont dans le spectre solaire et qu'on fasse tourner rapidement ce disque, ces diverses nuances disparaissent et l'œil ne perçoit plus que la sensation d'un blanc plus ou moins complet : le blanc absolu, c'est la lumière ; la couleur, c'est la lumière incomplète.

La construction géométrique que nous donnons ici facilitera l'intelligence des rapports des couleurs entre elles.



Dans cette figure les trois couleurs fondamentales, rouge, jaune et bleu, sont placées aux angles d'un triangle équilatéral unis par un cercle ; les couleurs mixtes ou bi-

naires se trouvent entre les couleurs pures, de la réunion desquelles elles résultent; les lignes pleines qui vont de chacun des sommets à chacune des bases du triangle, ainsi que les lignes pointées, indiquent les couleurs complémentaires l'une de l'autre, avec cette différence qu'à l'extrémité des lignes pleines une couleur pure se trouve toujours opposée à une couleur binaire formée de deux parties égales, tandis qu'à l'extrémité des lignes pointées ce sont seulement des couleurs binaires formées de parties inégales, c'est-à-dire des nuances de transition qui se trouvent opposées entre elles. Maintenant, si l'on suppose représentées dans le cercle toutes les nuances intermédiaires entre les douze couleurs qui y sont marquées, les couleurs complémentaires seront toujours diamétralement opposées. On voit qu'il y a trois séries principales de couleurs : 1° les couleurs simples ou indécomposables; 2° les couleurs binaires ou formées de la réunion de deux couleurs simples à parties égales; 3° les nuances formées de la même réunion, mais à parties inégales. Les proportions des couleurs de cette dernière série sont, à raison même de cette inégalité, variables à l'infini. Ces trois séries contiennent tous les principes générateurs des couleurs. On pourra s'étonner qu'une quatrième série, celle résultant de la réunion de la troisième couleur élémentaire avec les deux autres, ne soit pas indiquée ici; mais si on réfléchit un instant, on comprendra de suite que cette dernière série ne peut pas fournir des principes nouveaux de couleurs. En effet, réunir aux deux couleurs élémentaires la troisième, n'est-ce pas, comme on le sait déjà, reconstituer la lumière blanche. Une couleur ne se combine donc véritablement qu'avec une seule couleur à la fois. Si à du rouge on ajoute du bleu, on obtient soit un rouge, soit un bleu modifié, suivant la prédominance de l'un ou de l'autre dans le mélange. S'ils y sont en proportions égales, ce qui résulte n'est plus ni du rouge ni du bleu, mais bien une couleur nouvelle, nommée violet. Mais si à une combinaison binaire vous ajoutez la couleur inverse, c'est-à-dire la troisième couleur complémentaire, le jaune, par exemple, au rouge et au bleu, loin de créer une couleur nouvelle, vous introduisez un élément de décoloration; et cette décoloration a pour résultat le blanc, le noir et le gris, suivant que le mélange a lieu entre les couleurs obtenues par le prisme ou entre des matières colorantes. Il est inutile de dire qu'un mélange ternaire ne produit pas toujours une décoloration complète. Si le mélange est inégal et qu'un ou deux des éléments dominent, le gris participera de la couleur dominante.

Pour embrasser en entier le système des couleurs, on est donc amené à concevoir, à côté des trois groupes indiqués plus haut et formant toute la série colorée, une série incolore dont les deux pôles sont le blanc et le noir et dont la ligne moyenne est le gris. Ajouter du blanc à une couleur, quelle qu'elle soit, c'est l'éclaircir ou en *abaisser le ton*. Ajouter du noir à une couleur franche, c'est la foncer ou en *élever le ton*. Prenons pour exemple le rouge, parce qu'il tient le milieu entre le jaune, qui se rapproche du blanc, et le bleu, qui se rapproche du noir : si on mélange du blanc avec du rouge clair, on a du rose; si on mélange du noir avec du rouge foncé, on obtient du brun; avec du rouge tirant sur le violet, on obtient du pourpre. — Enfin le gris produit un effet neutre; il ternit l'éclat des couleurs auxquelles il est ajouté. Ajouter du gris c'est donc *rabattre*, *rompre le ton*.

En résumé, une couleur peut subir six sortes de modifications par voie de mélange. Ainsi, à du rouge on peut ajouter : 1° du bleu (ce qui produit les violets); 2° du jaune (les orangés); 3° du blanc (les tons clairs); 4° du noir (les tons foncés); 5° du gris et 6° du vert, couleur inverse et complémentaire du rouge (les tons rompus).

Le mot *ton* sert à désigner les diverses modifications qu'une couleur est susceptible de recevoir de la part du blanc qui l'abaisse ou du noir qui la hausse. Le mot *gamme* s'applique à l'ensemble des tons d'une même couleur ainsi modifiée. Le mot *nuance* doit être réservé pour exprimer les modifications que cette couleur reçoit de l'addition d'une petite quantité d'une autre. Les couleurs *franches* comprennent les couleurs simples, telles que le rouge, le jaune et le bleu et celles qui résultent de leurs mélanges binaires. Les couleurs *rompues*, grises ou ternes, comprennent les couleurs franches, mêlées de noir, depuis le ton le plus clair jusqu'au plus foncé, ou, ce qui revient au même, les couleurs rabattues par le mélange de la couleur inverse.

Loi du contraste des couleurs. Les couleurs donnent lieu à deux genres d'harmonies : celle des analogies et celle des contrastes. Ainsi le rouge est en rapport d'analogies avec l'orangé et le violet; en rapport de contraste avec le jaune-verdâtre et le bleu-verdâtre; et en antagonisme, c'est-à-dire au maximum de contraste avec le vert. Avec le jaune et le bleu il est en rapport de différences. La loi du contraste des couleurs repose sur ce fait singulier que, lorsque la vue est restée fixée un instant sur une couleur quelconque, elle tend irrésistiblement à voir une autre couleur qui est toujours la couleur inverse de la première, et cette impression persiste au point de colorer d'une nuance étrangère une nouvelle surface colorée ou incolore que l'on regarderait immédiatement après. Si l'on regarde pendant quelque temps un carré d'un rouge vif sur un fond blanc et qu'ensuite on détourne tout à coup le regard de côté sur le fond même, l'image consécutive du carré apparaît sous la même forme et les mêmes dimensions, mais verte. C'est là un exemple de *contraste successif*. Voici un exemple de *contraste simultané*. Si l'on considère un petit morceau de papier gris sur un grand champ éclairé, il paraît légèrement coloré de la couleur contrastante avec celle du fond, bleuâtre sur un fond orangé, orangé sur un fond bleuâtre, etc. Si l'on regarde en même temps deux objets colorés, chacun d'eux apparaît d'une teinte résultant de sa couleur propre et de la complémentaire de la couleur de l'autre objet. D'un autre côté, si les couleurs des objets ne sont pas au même ton, le ton de la plus claire s'abaisse et celui de la plus foncée s'élève. Par exemple, si une feuille de papier bleu est placée à côté d'une feuille de papier jaune, ces deux feuilles semblent prendre du rouge, de sorte que le bleu paraît violet et le jaune orangé. La différence du clair et de l'obscur entre les deux feuilles sera également augmentée. Mettre du blanc à côté d'une couleur, c'est en rehausser le ton; y mettre du noir, c'est en abaisser le ton; c'est aussi ajouter au noir la complémentaire de la couleur juxtaposée. Mettre du gris à côté d'une couleur, c'est la rendre plus brillante et en même temps teindre ce gris de la complémentaire de cette couleur.

Les couleurs complémentaires, en s'associant, s'embellissent mutuellement. Quant aux couleurs non complémentaires, plus il y a d'éloignement entre elles, plus la juxtaposition sera favorable à leur contraste mutuel; plus elles ont d'analogie et plus il y a de chances pour que la juxtaposition nuise à leur beauté. Cela ne s'applique du reste qu'aux couleurs mates; le brillant pouvant modifier l'effet de deux couleurs associées; de même une grande obliquité sur le contour des objets les fait paraître décolorés.

Plus les tableaux parlent aux yeux par des contrastes nombreux, plus l'attention du spectateur éprouve de difficulté à se fixer, surtout si les couleurs sont franches et variées. Un peintre qui voudra que sa pensée se retrouve dans l'expression de ses figures, et qui mettra cette partie de l'art au-dessus des autres, sera sobre des harmonies de *contraste* et prodigue des harmonies d'*analogie*. Les harmonies de contraste conviennent surtout

aux scènes éclairées par une lumière vive, représentant des jeux, des fêtes, des cérémonies. La critique ne doit jamais comparer sous le rapport du coloris deux grandes compositions sans tenir compte de la différence qui peut exister dans la *convenance* du sujet avec telle harmonie plutôt qu'avec telle autre. » (CHEVREUL, *de la Loi du contraste des couleurs*, etc.) L'habileté du coloriste consiste à combiner les harmonies et à sauver les dissonances.

COULEURS. — Si l'on possédait trois substances colorantes pures, fournissant le bleu, le rouge et le jaune parfaitement égaux en intensité de ton, c'est-à-dire produisant par leur mélange le gris sans excédant coloré, ces trois couleurs élémentaires, auxquelles on joindrait du blanc pour éclaircir le ton, et du noir pour le foncer, suffiraient à former la palette du peintre, et le coloris deviendrait une étude plus facile. Malheureusement on n'a pas de couleurs éclatantes accordées sur un diapason élevé : le carmin de garance est moins élevé que l'outremer, le jaune n'atteint pas l'énergie du cobalt. Les peintres doivent donc bien se garder d'accepter les couleurs fabriquées comme des types de couleurs élémentaires. — Autrefois ils soignaient eux-mêmes la préparation de leurs couleurs; aujourd'hui ils se montrent trop peu soucieux à cet égard; et ils ne simplifient pas assez leur palette.

Les blancs employés dans la peinture ne sont pas, comme dans l'optique, la réunion de toutes les couleurs; ce sont des préparations chimiques qui réfléchissent la lumière sans lui faire subir de modification. Voici la liste des couleurs dont l'usage est le plus répandu : *Blanc de plomb* (sous-carbonate de plomb); *blanc d'argent*, le même, plus épuré par le lavage; *blanc de céruse*, mélange de blanc de plomb et de craie. — *Jaune de Naples*. Il entre dans sa composition de l'antimoine et du plomb; varie de nuances suivant les procédés de fabrication; verdit au contact du couteau d'acier; *jaune de chrôme*, couleur changeante, gâte toutes les teintes; *jaune indien*, extrait d'un arbuste; foisonne; solide et très-utile aux paysagistes; *laque jaune*, tirée de la gaude, transparente, solide. Des argiles ferrugineuses fournissent au moyen de lavages plusieurs jaunes à la peinture : *ocre jaune*, très-employée; *ocre de rue*, ou mieux *de ru* (ruisseau), plus foncée; *terre d'Italie; terre de Sienne naturelle*, qui, par la calcination, donne un rouge-brun très-chaud, connu sous le nom de *terre de Sienne brûlée; jaune orangé* et *rouge de Mars*. — *Brun-rouge; cinabre* ou *vermillon* (sulfure de mercure), le rouge le plus éclatant. On le falsifie avec le *minium* (oxyde de plomb). On peut reconnaître la fraude en le faisant évaporer dans un creuset; on trouve des globules de plomb réduit s'il y a du minium. — On appelle *laques* des combinaisons de matières colorantes et de sels alumineux. La *laque carminée* s'obtient par une décoction de cochenille (insecte du Mexique), contenant un principe colorant propre (carmine). Le *carmin* est un composé de matière animale, de carmine et d'un acide. Une couleur analogue est celle de la *laque de garance*, extraite des racines de la garance. Les laques sont transparentes et peu vigoureuses; cependant, si l'on brûle la *laque de Venise*, faite de cochenille pure, on obtient un ton obscur d'une grande profondeur. Les huit *laques Robert* sont très-estimées. — La plus belle, la plus durable et la plus chère des couleurs est le *Bleu d'outremer*, ou lapis-lazuli (silicate de soude et d'alumine). Cette pierre, pulvérisée et pétrie avec un mastic, donne, par des lavages successifs, des bleus de moins en moins précieux. Cette couleur vaut jusqu'à 200 fr. l'once. Elle résiste au feu, mais les acides la détruisent; moyen de reconnaître si elle a été falsifiée par le cobalt ou le bleu de Prusse. On a fait plusieurs outremers artificiels. *Cobalt* ou *bleu Thénard*, brillant, très-employé, vire un peu au vert; *bleu de Prusse*, très-riche en principes colorants; *bleu minéral*, modification du bleu de Prusse avec excès d'alun et alumine; *indigo*. — Plusieurs verts d'une solidité douteuse : *terre verte*, *terre de Vérone*, *vert de Schéele*, *vert d'émeraude*, utile aux paysagistes. — *Bitume*, brun transparent; *momie* et *terre de Cassel*, peu solides, séchant difficilement. — Les noirs proviennent de matières animales ou végétales brûlées dans des vases clos. Le vrai *noir d'ivoire* peut dispenser des autres; *noir de pêche* (noyaux de pêche calcinés), *de café*, *de bouchon*, etc. — Les couleurs doivent être broyées très-finement à l'huile. On les achète ordinairement préparées en vessies.

DIFFÉRENTS GENRES DE PEINTURE. — On compte plusieurs genres de peinture : la peinture d'*histoire*, la peinture de *genre*, mauvaises dénominations consacrées par l'usage et désignant, la première les sujets traités dans un style élevé, et la seconde les sujets familiers. Il y a aussi le peintre de *portrait*, de *batailles*, d'*intérieur*, d'*animaux*, de *paysage*, de *marines*, de *fruits*, de *nature morte*. Chacun de ces genres a ses règles et ses traditions, dont l'étude dépasse les bornes de ce traité; mais il nous faut passer en revue les différents procédés employés en peinture.

PEINTURE A L'HUILE. — Le mot tableau, du latin *tabula*, indique que c'était sur des tables ou panneaux de bois qu'on peignait dans l'antiquité. Différentes sortes de bois ont servi à cet usage : en Italie, les panneaux étaient très-épais et en bois de peuplier. En Flandre on les faisait en chêne. Pour empêcher les panneaux de se voiler, on les assujettit au moyen d'un parquet de traverses en bois, collées par derrière. On a peint beaucoup sur *bois* et sur *cuivre*. De nos jours on peint plus généralement sur *toile*. Les toiles sont tendues et fixées sur des châssis en bois. Les châssis à clefs sont armés de petits coins en bois placés dans leurs angles d'assemblage; en chassant ces coins ou clefs avec un marteau, on peut retendre la toile à volonté. On prépare généralement aujourd'hui les toiles avec une ou deux couches de blanc à l'huile. Au blanc on a substitué quelquefois l'ocre jaune ou l'ocre rouge; mais la couleur de l'enduit se fait plus ou moins sentir à travers les couleurs qui le recouvrent. Quelques tableaux du Poussin, devenus d'un rouge de brique uniforme, doivent à une mauvaise préparation de la toile d'avoir été ainsi altérés. Avant de se servir des toiles on les ponce et on les dégraisse en les frottant avec des tampons de coton imbibés d'alcool.

Une *palette* ou planchette en bois pour recevoir les couleurs (on les dispose ordinairement sur le bord extérieur, en allant des plus claires aux plus foncées; cela est du reste sans importance); une *glace* et une *molette* pour broyer celles que l'on conserve en poudre; une *boîte* à plusieurs compartiments pour y placer les vessies et les bouteilles d'huile, et munie d'un *pincelier*, petit vase en fer-blanc où l'on met de l'huile pour nettoyer les pinceaux; des *amassettes* ou couteaux en corne et en fer; des *brosses* en soie de porc ou en poil de chèvre; des *pinceaux* en martre ou en blaireau; enfin des *chevalets* de diverses grandeurs, à crémaillères ou à manivelle et à poulies pour élever ou abaisser à volonté le tableau, tels sont les objets qui composent le bagage ordinaire d'un peintre.

Avant d'*ébaucher* en grand leurs tableaux, les peintres peignent ordinairement un carton, ou esquisse d'essai exécutée avec une grande liberté de pinceau et assez rapidement pour ne pas laisser refroidir leur conception; là ils ont pu impunément, à l'aide de tâtonnements et de retouches, arrêter l'aspect général et le coloris de leur sujet : c'est un guide pour exécuter ensuite leur tableau. Quant aux procédés d'ébauche, ils sont extrêmement variés. La règle assez généralement suivie d'*empâter*, c'est-à-dire de charger de couleur les clairs et de peindre légèrement les ombres par *glacis*, c'est-à-dire avec des couleurs transparentes étendues d'huile, n'est pas une règle abso-

lue. Certaines ombres ont besoin d'avoir du corps ; si les unes sont transparentes, les autres sont mates. Les peintres de l'Empire, en abusant des couleurs transparentes dans les ombres, ont fait des tableaux sans solidité. Les ombres doivent être tenues plus chaudes, afin de se réserver la transparence, et un peu moins obscures que dans la nature, parce qu'elles ont une tendance naturelle à brunir. Corrège et les Vénitiens (quelques peintres de nos jours suivent encore ce procédé) ébauchaient souvent en grisaille et terminaient par des glacis. Une étude des plus intéressantes à faire serait celle de l'action que les couleurs de l'ébauche exercent à la longue sur celles que l'on superpose. On ne doit reprendre la peinture d'un tableau que lorsque l'ébauche est parfaitement sèche. Les masses d'ombre et de clair établies, on cherche à rendre les demi-teintes et les reflets en observant bien la dégradation de ton et de couleur, on accuse les ombres les plus fortes, et on termine par les lumières les plus vives. On appelle *repoussoirs* des objets fortement ombrés sur le devant d'un tableau dans l'intention de faire fuir les autres parties. On a trop abusé de ce procédé de routine. — La *touche*, ou manière de déposer la couleur sur la toile, doit être variée de manière à imiter les différents aspects ; elle contribue, avec le plus ou moins d'intensité dans le coloris, à exprimer l'avancement ou l'éloignement des objets, suivant qu'elle est plus ou moins détaillée et fortement accusée. Dans les peintures modernes les qualités essentielles de l'art sont souvent sacrifiées à l'abus d'une touche spirituelle et hardie.

Huiles. — Pour délayer les couleurs on se sert le plus ordinairement de l'huile extraite du pavot, dite *huile d'œillette*, du nom du pavot, dans quelques localités ; ou bien, par un pléonasme, du diminutif italien *oglietto*. On a aussi employé les huiles de *lin* et de *noix*. Certaines couleurs, les laques, le bitume, séchant très-difficilement, on a recours à une huile rendue plus siccative au moyen de la litharge et improprement appelée *huile grasse*. — Le *vernis-copal*, employé seul ou mêlé avec l'huile, sèche aussi très-rapidement et donne aux teintes beaucoup de transparence et d'éclat. — Un très-grave inconvénient de l'emploi de l'huile comme gluten dans la peinture, c'est l'obscurcissement des tons bruns, qui désaccorde, avec le temps, le clair-obscur d'un tableau. On a dit avec juste raison que l'habitude de contempler les teintes tristes des tableaux à l'huile a influé sur les organes des peintres et du public, de manière à fausser leur goût. Les ombres sont le plus altérées parce qu'on y fait un plus grand usage d'huile. L'huile est un composé d'hydrogène et de carbone ; sa tendance naturelle à se combiner avec l'oxygène de l'air lui fait subir une combustion lente, qui ne diffère de l'effet ordinaire du feu que par la lenteur de cette combustion insensible. Le premier résultat de cette absorption est une résine plus ou moins noire ; successivement elle perd son hydrogène, et son oxygène se réunit au carbone : c'est cette couche très-fine de carbone qui noircit à la longue les tableaux. Des altérations analogues se produisent au contact prolongé de l'huile avec certaines couleurs qui sont des oxydes métalliques. Après vingt ans l'huile n'est pas encore réduite à l'état concret ou cristallisé.

Vernis. — Quand la peinture est bien sèche, et il faudrait pour cela attendre au moins une année, on a coutume, pour en raviver les couleurs et faire disparaître l'*embu* (ternissure des parties repeintes à frais), d'étendre sur le tableau un *vernis* composé de deux parties d'essence de térébenthine et d'une partie de mastic en larmes. La trop grande précipitation à les vernir est une cause très-fréquente de dégradation pour les tableaux.

L'invention de la peinture a l'huile est généralement attribuée à *Jean Van-Eyck*, de Bruges, né en 1370. Il y a là certainement un malentendu. Avant lui on se servait de l'huile pour délayer les couleurs ; il y en a plusieurs preuves historiques : une des plus graves est tirée d'un manuscrit du moine Théophile, qui vivait vers le commencement du 11ᵉ siècle. Théophile y dit de mélanger les couleurs avec de l'huile pour les chairs et les vêtements, comme on le faisait auparavant avec de l'eau ; mais, après avoir posé une couleur, il était obligé de la faire sécher en exposant le panneau au soleil avant d'en appliquer une seconde, ce qu'il déclare très-ennuyeux. Cet inconvénient frappa Jean de Bruges, la chaleur du soleil ayant fait fendre un panneau qu'il avait ainsi exposé. De son temps on ne peignait qu'à l'œuf : il revint à un procédé déjà connu ; mais il le perfectionna, et il trouva sans doute le moyen de rendre l'huile plus siccative en y ajoutant une résine. *Antonello de Messine* paraît être le premier qui pratiqua la peinture à l'huile en Italie. L'épitaphe placée sur son tombeau, à Venise, et que nous a conservée Vasari, en fait foi. D'après les dates il n'est guère probable que Jean de Bruges lui ait communiqué directement ce secret, et elles rendent encore plus inadmissible l'opinion de ceux qui ont voulu prétendre qu'il le reçut d'Antonello lui-même.

La miniature est un genre de peinture en petit, exécutée avec des couleurs à l'eau et à la gomme, sur papier ou sur ivoire. C'est sur vélin que s'exécutaient autrefois ces nombreuses miniatures qui enrichissaient les manuscrits. Elles étaient peintes à gouache (couleurs mêlées de blanc et mates). La facilité de se procurer de grandes plaques d'ivoire a fait renoncer au vélin. Il faut choisir l'ivoire d'une teinte bleuâtre et très-mince. Au lieu de palette en biscuit de porcelaine, on se sert généralement aujourd'hui de petites plaques carrées d'ivoire, toutes chargées de couleurs. Il convient d'en avoir deux : une pour la palette des chairs et une autre pour les couleurs à la gouache. On se sert de pinceaux de martre pour les fonds et de petit-gris pour les chairs. L'exécution du travail au moyen de hachures est préférable à celui du pointillé, qui est froid et monotone. On emploie la gouache pour les fonds et les étoffes ; quelques miniaturistes la suppriment même tout à fait, ce qui rend leur travail beaucoup plus lent et plus difficile. On enlève avec le grattoir les épaisseurs de couleur. Un moyen commode et abréviatif de répéter plusieurs fois un même portrait est de coller sous l'ivoire une épreuve gravée, ou dessinée à la plume, des traits du modèle.

L'aquarelle, qui a pris tant d'importance depuis quelques années et s'élève à une vigueur d'effet dont on ne la croyait pas susceptible autrefois, s'exécute sur papier avec des couleurs broyées à l'eau et gommées ou préparées au miel et étendues d'eau. La qualité et le choix des papiers employés sont très-importants. Le papier *Wathmann* est le plus estimé. On se sert aussi d'un papier dit *papier torchon* d'un grain assez gros. Avant de peindre on tend son papier, après l'avoir préalablement humecté d'eau, soit sur une planche en le collant sur les bords, soit au moyen d'un châssis appelé *stiratore*, dans la feuillure duquel il est retenu. En séchant il se tend, à l'instar du parchemin qui recouvre un tambour. Quand le trait est arrêté, on prend avec un pinceau plutôt gros que petit la couleur bien délayée pour établir à plat ses masses, après avoir essayé la teinte sur un garde-main. En séchant, la couleur tombe et s'affaiblit. On ne peut obtenir le ton voulu qu'en appliquant plusieurs teintes successivement. Il faut attendre que la première soit bien sèche pour appliquer la seconde, sans quoi, au lieu d'une teinte unie, on aurait des taches qu'on ne pourrait plus faire disparaître que par un travail long et minutieux. Pour éviter le cerné du contour on adoucit les bords de la teinte au moyen d'un autre pinceau humide sans couleur. Quelques artistes humectent en dessous le papier tendu sur le châssis pour éviter qu'il ne sèche trop vite, surtout

quand il s'agit des teintes d'un ciel à dégrader. Le blanc du papier réservé sert à rendre les clairs. On peut aussi les obtenir après coup en humectant, avec un pinceau trempé d'eau pure, les parties des teintes déjà séchées où l'on veut mettre des lumières et en enlevant rapidement avec un linge la couleur détrempée. On n'emploie ordinairement que des couleurs transparentes; quand on y mêle du blanc, l'aquarelle se rapproche de la GOUACHE (de l'italien *guazzo*). La gouache est une aquarelle faite avec des couleurs opaques; au lieu de réserver les clairs sur le papier, elle les met avec le pinceau. Les couleurs séchant vite, il est difficile de fondre les nuances. Ce genre a été délaissé; on commence à le cultiver de nouveau.

La PEINTURE A LA COLLE OU DÉTREMPE (du mot italien *tempera*) doit être le premier procédé qui se soit offert dès qu'il s'est agi de délayer des couleurs et de les fixer sur une surface quelconque. Sa solidité et sa durée sont très-grandes. On peut l'employer sur toile, sur papier et principalement sur des murs recouverts d'un enduit de plâtre bien uni, auquel on a donné, lorsqu'il était sec, une ou deux couches de colle bien chaude. On prépare ses teintes dans des godets maintenus à une température plus que tiède. Il faut avoir soin de les appliquer très-vigoureuses de ton, parce qu'en séchant elles s'affaiblissent de moitié. Cette nécessité de juger d'avance de l'effet du coloris et de l'exagérer, ainsi que celle de peindre au premier coup, à cause de la rapidité de la dessiccation, rendent l'emploi de ce procédé très-difficile. Du reste, cette peinture est très-lumineuse; mais elle est bornée dans les tons bruns et obscurs parce que la lumière se réfléchit sur les molécules colorantes. Cette peinture, n'ayant pas de luisant, est employée pour les décorations de théâtre.

La PEINTURE A OEUF était généralement employée aux 14e et 15e siècles. L'invention de la peinture à l'huile a fait délaisser ce procédé. On ne sait pas bien si l'on usait du jaune d'œuf seulement ou bien du jaune mêlé au blanc. Le jaune d'œuf dissolvant les corps résineux, on peut lui associer des résines et lui communiquer ainsi plus de ténacité.

La PEINTURE A FRESQUE (de l'italien *fresco*, frais), ainsi nommée parce qu'elle s'exécute sur un enduit encore frais, dans lequel pénètre la couleur, a, par cela même, une plus grande solidité que la peinture en détrempe. Ce genre de peinture est particulièrement employé pour couvrir de grandes surfaces dans de vastes édifices. Ces surfaces reçoivent d'abord un crépi de chaux et de sable de rivière ou de tuile pilée. Quand ce crépi est bien sec, on l'humecte et on étend dessus un enduit peu épais, formé de chaux éteinte depuis au moins six mois et de sable plus fin; en Italie on se sert de pouzzolane. Le maçon chargé de cette opération n'enduit que la place que l'artiste devra peindre dans sa journée; et celui-ci ne doit commencer à peindre que lorsque le mortier est assez ferme pour ne pas s'enfoncer sous le doigt. Alors il rapporte sur la surface préparée les feuilles de papier ou cartons (de l'italien *cartoni*, grands papiers) où sont dessinées les figures de sa composition, et il calque ce dessin en passant une pointe sur les traits ou en suivant les contours d'un carton découpé. Au lieu de calquer, on dessine quelquefois aux carreaux. Puis, les teintes étant disposées dans des vases de terre, il les étend à l'aide de brosses plates et à long poil, et en applique plusieurs couches l'une sur l'autre, parce qu'en s'imbibant dans la chaux elles perdent de leur vivacité; il ne faut pas épargner la couleur. Cette peinture a toujours inévitablement quelque chose de heurté; mais la masse d'air interposée entre les fresques et l'œil du spectateur fait disparaître ces inégalités. On peut revenir sur l'enduit frais, donner de la vigueur au moyen de hachures; mais, si une partie de travail est défectueuse, il faut faire abattre l'enduit et recommencer à nouveau. Repeindre à sec sur les premières couleurs, ce serait faire de la détrempe. Un moyen encore plus mauvais est de retoucher avec des pastels. Ces couleurs tombent avec le temps. C'est ce qui est arrivé au plafond du Val-de-Grâce par Mignard. Pour la fresque, on détrempe ses couleurs à l'eau pure, à laquelle on joint quelquefois une matière collante, et on ne se sert que de terres naturelles; on rejette toutes les couleurs que la chaux pourrait altérer; le blanc de plomb, l'orpin, la laque, le vert-de-gris, etc. On fait un grand usage de blanc de chaux, il sert pour les carnations et on le mêle avec les autres couleurs pour faire les teintes. Le mot de fresque a quelque chose de majestueux qui impose : il semble que ce soit la seule peinture digne des grands maîtres. On peut dire cependant, au point de vue de l'esthétique, que l'exagération dans les formes et dans le coloris éloigne la fresque du vrai. Quant au procédé matériel, il a, il faut bien l'avouer, quelque chose de barbare, et, sous le rapport de la durée, il serait bien inférieur à l'encaustique des anciens. Les fresques de Raphaël et de Michel-Ange, qui n'ont pas beaucoup plus de 300 ans d'existence, dépérissent, tandis que les peintures encaustiques de Polygnote étaient encore vives au bout de 900 ans. Si les grands artistes de la renaissance avaient connu ce procédé antique, ils lui auraient sans doute donné la préférence.

ENCAUSTIQUE (d'un mot grec qui signifie brûler). — Quand la peinture était terminée on ramollissait, à l'aide d'un réchaud, la cire et les résines auxquelles les couleurs étaient mélangées et on les incorporait ainsi au fond. Du reste, on ne sait pas au juste en quoi consistait le procédé des anciens. — Le maniement des couleurs se pratique dans la PEINTURE A LA CIRE comme dans celle à l'huile. On peut les rendre plus ou moins lentes à sécher, suivant qu'on liquéfie le *gluten* dans une huile plus ou moins volatile. On peut y employer certaines couleurs que l'huile altère, telles que le vert-de-gris (on ne peut l'employer à l'huile qu'en glacis), gomme-gutte, massicot, orpin, minium, cendres bleues et vertes, indigo, terre de Vérone et d'ombre, couleur si utile, mais dangereuse à l'huile. On peut revenir plusieurs fois sans crainte de salir ses teintes. Cette peinture est presque aussi lumineuse que la détrempe, et elle est suffisamment transparente. On semble revenir à la peinture à cire, comme offrant des avantages pour les décorations monumentales.

PEINTURE EN ÉMAIL. — L'émail est un verre fondu et fixé par le feu sur les métaux ou sur des terres cuites. Sur un premier émail appelé couverte on peint ensuite avec des couleurs minérales plus ou moins fusibles au feu, à l'aide d'un fondant.

PEINTURE SUR LAVE. — Cette application nouvelle de la peinture sur émail semble destinée à remplacer chez les modernes l'encaustique des anciens, la fresque de la renaissance et la mosaïque elle-même, qu'elle égale en solidité, surtout pour les décorations monumentales exposées à l'effet destructeur de nos climats humides. Feu Mortelèque, fabricant de couleurs vitrifiables, inventa ce procédé il y a vingt et quelques années. La dilatation et le retrait des métaux sont des inconvénients qui réduisent la peinture sur émail aux plus petites dimensions. La lave, au contraire, qu'il eut l'heureuse idée d'employer, est une matière vitrifiée que le feu, auquel on l'expose de nouveau, rend telle qu'il l'a reçue. Il restait encore à détruire un des plus grands inconvénients de la peinture sur émail, savoir l'aspect vitreux qui nuit à l'imitation des objets opaques; il y réussit en composant, en 1829, un blanc qui permet d'obtenir toutes les nuances, comme dans la peinture à l'huile; chaque couleur sortant de chez le fabricant porte avec elle son fondant nécessaire. Une application récente de ce procédé a été faite à la façade de l'église de Saint-Vincent-de-Paul.

La PEINTURE SUR VERRE est une autre application des couleurs vitrifiables. Cet art, inventé et cultivé avec tant de bonheur pendant le moyen âge, est repris avec une nouvelle ferveur, mais dans un système différent. Dans le principe une verrière n'était qu'une mosaïque formée de petites pièces de verre assemblées, et destinée à répandre un jour mystérieux dans l'intérieur des églises. On en a fait de nos jours de véritables tableaux dont la transparence et l'éclat fatiguent l'œil. En se perfectionnant sous le rapport du dessin et de la composition cet art est inutilement sorti de ses limites.

La MOSAÏQUE est une espèce de peinture faite avec de petits cubes de pierre ou de verre colorés fixés sur une surface au moyen d'un mastic.

Les TAPISSERIES sont aussi une sorte de peinture qui plaît par la vivacité des teintes dégradées, sans mélange de blanc; mais les points égaux et réfléchissant également la lumière sont contraires à la variété de la nature et nuisent à l'illusion.

Le PASTEL (de l'italien *pastello*, petit morceau de pâte) est un genre intermédiaire qui appartient à la peinture par le coloris et au dessin par le procédé. Inventé en Allemagne en 1685, il fut fort à la mode à la fin du 18e siècle. Latour s'y est fait une grande réputation comme portraitiste. Après avoir été complétement abandonné, le pastel, repris depuis quelques années, est aujourd'hui redevenu à la mode. L'aspect mat, la fraîcheur, le velouté de ses teintes et surtout la promptitude de son exécution sont les qualités qui le recommandent; mais sa fragilité en rend l'emploi limité.

Les bornes restreintes de ce traité ne permettent pas d'aborder ici ce qui concerne l'*esthétique*, c'est-à-dire la philosophie de l'art. Disons sommairement que, quel que soit l'idéal que le peintre se propose de représenter, l'unité doit présider à sa composition, simple ou compliquée. Sa conception doit être claire; son ordonnance, c'est-à-dire la disposition des différentes parties, nette et bien distribuée. La vérité et le naturel doivent régner dans le dessin, dans le clair-obscur et dans le coloris. Le dessin doit plaire par sa correction et son élégance, le clair-obscur, par sa justesse et son intelligente distribution; le coloris, par l'éclat, la vigueur ou la douceur, le moelleux de ses teintes, toujours par son harmonie générale, à laquelle doivent être subordonnés les oppositions et les contrastes, dont la variété doit animer toute œuvre d'art. Une loi très-importante encore, c'est la convenance, c'est-à-dire le sentiment du juste rapport qui doit lier les parties à l'ensemble, et rendre l'ensemble conforme à l'idée qu'on a conçue et à l'impression qu'on veut produire. Sans la convenance, et les grands peintres ne l'ont pas toujours respectée, toutes les qualités précédentes peuvent être faussées et rendues inutiles.

APERÇU HISTORIQUE. — Dans l'histoire du développement de l'art on retrouve la loi de la sociabilité humaine; pour se fonder, il a besoin d'un ensemble d'efforts collectifs. Dans le principe, il a dû se grouper autour du temple. Quand l'homme eut pensé Dieu, il eut des hymnes, et créa la musique; il éleva un temple, et créa l'architecture; il eut des idoles, et créa la sculpture; il coloria ces idoles, il en reproduisit les images sur les murailles des temples, et la peinture prit naissance. Le premier art dut être traditionnel; il fut discipliné par le prêtre, qui réglait le dogme. Pour certains peuples, tels que les Egyptiens, il n'eut qu'une forme, la forme sacerdotale. Les mêmes attitudes répétées, les mêmes couleurs employées comme symboles mystiques, les auréoles dorées autour des têtes sont des données de l'art traditionnel. Chez les Egyptiens c'est le profil qui domine dans les figures; les Byzantins, au contraire, les représentent de face. Dans le principe l'art, ainsi que les sciences et la philosophie, sont contenus dans le temple; ils s'émancipent successivement. L'écriture est d'abord une sculpture et une peinture (hiéroglyphes), puis elle se détache des murs sacrés et entre dans la vie usuelle. Ainsi que l'écriture l'art se transforme, et, de symbolique, de conventionnel qu'il était, il devient libre et varié comme la nature dont il s'inspire, c'est le moment où il s'élève le plus haut : il n'a pas encore toute sa perfection; mais il ne l'atteint ensuite qu'en perdant de sa simplicité et de sa grandeur. — Les Grecs sont le peuple artiste par excellence de l'antiquité : leur peinture fut d'abord monochrome (à une seule couleur; ce que nous appelons *camaïeu*); les figures des vases dits étrusques nous en donnent l'idée. Vers 750 av. J.-C. *Bularque* peignit à plusieurs couleurs une bataille des Magnésiens, achetée très-cher par Candaule, roi de Lydie. On a dit que les Grecs n'employaient que quatre couleurs; mais il y a là sans doute quelque malentendu. — *Polygnote* (450 ans av. J.-C.) est le premier grand peintre de la Grèce; malgré sa rudesse élémentaire, Aristote l'admirait, et Cicéron et Pline le préféraient aux peintres de leur temps : il peignit, au Pœcile, portique d'Athènes, de grands sujets, où les noms étaient inscrits au-dessous des figures. — *Apollodore* perfectionna les ombres. — *Zeuxis* (400 ans av. J.-C.). — *Parrhasius*, son émule, recherche la grâce des formes; il personnifie dans un de ses tableaux le peuple d'Athènes. — *Eupompe* fonde l'école de Sicyone sur l'exacte imitation de la nature. — *Aristide* peint les passions. — On cite aussi comme de grands artistes, dans le 4e siècle av. J.-C. : *Pamphile*, *Echion*, *Pausias*, *Euphranor*, *Nicias*, *Nicomaque*, et surtout *Protogène* de Rhodes, qu'Apelle mit en réputation en donnant un grand prix d'un de ses tableaux. — Le plus grand peintre de l'antiquité est *Apelle* de Cos (331), aussi célèbre par la beauté que par la ressemblance de ses peintures; Alexandre ne voulait être peint que par lui. Sa fameuse *Vénus sortant des eaux*, estimée 100 talents, fut transportée dans le temple qu'Auguste éleva à César. Après Apelle l'histoire de la peinture antique n'a plus de grand nom à enregistrer; du reste elle ne fut probablement pas aussi répandue en Grèce que la sculpture. Pausanias, dans sa description de la Grèce, écrite 170 ans ap. J.-C., ne cite que 88 peintures et 43 portraits, tandis qu'il décrit 2,827 statues. Les grandes règles techniques conservées dans les écoles maintiennent encore quelque temps la peinture en Grèce, puis elle dégénère, et au temps d'Auguste elle est parvenue à sa pleine décadence. Au sac de Corinthe (146) les soldats romains se servaient des tableaux comme de tables pour jouer aux dés; ils dépouillent successivement la Grèce de ses chefs-d'œuvre; on enlève même les artistes; les objets d'art deviennent à Rome une mode et un luxe, et pour la Grèce une industrie. Il n'y a aucun grand artiste de nom romain; les Grecs cultivent seuls la peinture, et, quand Constantin (330 ap. J.-C.) transporte à Byzance le siége de l'empire, ils y suivent leurs maîtres. L'art antique périt; il se transforme sous l'influence d'une religion nouvelle, et semble se renfermer encore une fois dans les temples comme pour une nouvelle incubation. Un second art traditionnel, l'art byzantin, prend naissance, et les Grecs, persécutés par les iconoclastes, à dater du 8e siècle, émigrent encore en Italie, où la peinture va bientôt s'affranchir des liens de la tradition byzantine et jeter un éclat semblable à celui dont avait brillé l'art grec. C'est en Toscane, au 13e siècle, qu'elle s'émancipe d'abord. Déjà *Giotto* individualise ses figures et leur donne de l'expression; *Masaccio*, cent ans plus tard, leur communique plus de liberté : il a un dessin plus savant et un coloris plus fort; il confine aux grands maîtres. *Léonard de Vinci*, né cinquante ans plus tard, est, avec *Raphaël*, *Titien* et *Corrège*, un des plus grands peintres connus. Un style élevé, un dessin correct, un goût austère caractérisent l'école florentine; *Michel-Ange* en est le plus

bon dessinateur : la science et l'énergie du dessin, qui se substituent chez lui au sentiment naïf, causent un engouement général auquel Raphaël lui-même se laisse gagner. Les imitateurs de Michel-Ange s'attachent plus à étonner qu'à intéresser; ils abusent du nu et de l'anatomie : « Mon *Jugement dernier*, disait-il lui-même, égarera bien des artistes. » Quelques années avant Michel-Ange un grand peintre, à qui il n'a manqué que d'être né dans une ville plus importante et d'avoir eu un élève moins célèbre, le *Pérugin*, donne de la grâce et de la finesse à ses figures. *Raphaël*, son élève, le continue dans sa première manière, et s'en sépare tout à fait dans sa seconde et troisième manière par un coloris plus riche, un dessin plus pur et plus savant, et surtout par la magnificence et la variété de ses compositions. Plusieurs peintres lui sont supérieurs pour le coloris; Corrège et L. de Vinci pour l'entente du clair-obscur ; ce dernier modèle avec plus de finesse. Chez Raphaël parfois les traits sont un peu routiniers et les formes un peu rondes ; mais nul ne s'éleva à une plus haute conception de la beauté et n'eut un sentiment pittoresque plus parfait. Son école, où se trouve un grand nom, celui de *Jules Romain*, soutint peu sa gloire. — L'école vénitienne, dont les frères *Bellini*, nés vers 1420, sont les fondateurs, brille au premier degré par la richesse et la magie du coloris ; mais elle laisse à désirer sous le rapport du dessin et elle manque généralement d'idéal et de poésie. — Le vice des divisions topographiques introduites dans l'histoire de la peinture italienne se fait particulièrement sentir dans la désignation d'école lombarde, qui comprend des artistes d'un style si différent. Au commencement du 16e siècle le *Corrège* est, parmi les grands peintres, le plus célèbre pour la suavité du pinceau et du clair-obscur; la grâce et le vague de sa peinture ouvrent la voie à la mollesse et à l'afféterie. Il a multiplié les raccourcis (dont on a tant abusé) dans ses œuvres, et surtout dans ses coupoles, qui étaient déjà une merveille de l'art quand le Jugement dernier de Michel-Ange n'existait point encore au Vatican; sa coupole de la cathédrale de Parme fut terminée en 1530, et le Jugement dernier ne le fut qu'en 1541. — Vers la fin du 16e siècle tous les grands peintres italiens ont cessé d'exister, et leurs imitateurs sont tombés dans l'exagération et la manière; les *Carrache* relèvent l'art déjà en décadence, non par une vue nouvelle de la nature, mais en cherchant à s'approprier les qualités des divers grands artistes qui les ont précédés. Ils fondent à Bologne la plus féconde des écoles de peinture; son influence règne pendant deux siècles; la division en écoles florentine, romaine, vénitienne cesse d'avoir de la valeur. Parmi les élèves des Carrache on trouve deux très-grands peintres, le *Dominiquin* et le *Guide*. *Michel-Ange de Caravage* se fait le peintre du vrai et non du beau ; mais il exagère le clair-obscur, comme Michel-Ange avait exagéré la ligne; sa manière a beaucoup d'imitateurs, appelés naturalistes. Le chevalier d'Arpin, dit le *Josepin*, se jette dans une voie opposée et est le chef des maniéristes ; il survit trente ans au fougueux Caravage. — Les écoles jalouses se disputent la prééminence d'une manière quelquefois sanglante; le *Guerchin* est un des plus grands peintres de cette période. La douceur du Guide devient de la mollesse sous le pinceau de l'*Albane*, autre élève des Carrache. Les deux derniers représentants de l'art italien sont *Pietre de Cortone* (1596-1669) et *Luca Giordano* (1612-1705); leur peinture facile précipite la décadence, que *C. Maratte* (1625-1713) est impuissant à retarder.

La Grèce et l'Italie ont été dans les beaux-arts les institutrices des peuples; il convenait donc de leur donner une attention particulière. Les bornes de ce traité nous interdisent d'en faire autant pour les écoles de peinture des autres pays : nous donnerons seulement ici une liste des noms les plus célèbres dans les diverses écoles.

École florentine : Cimabué (1240-1300), Giotto (1276-1336), Masaccio (1401-43), Fra Angelico (1387-1455), Léonard de Vinci (1452-1519), Michel-Ange (1474-1563), André del Sarte (1488-1530). — *École romaine :* Pérugin (1446-1524), Raphaël (1483-1520), Jules Romain (1492-1546). — *École vénitienne :* Titien (1477-1576), Giorgion (1478-1511), Tintoret (1512-94), Paul Véronèse (1530-88). — *Écoles lombarde et bolonaise :* Mantegna (1430-1506), Corrège (1494-1534), Parmesan, Louis et Augustin Carrache, Annibal Carrache (1560-1609), Michel-Ange de Caravage (1569-1609), Guide (1575-1642), Albane, Lanfranc, Dominiquin (1581-1641), Guerchin (1597-1667). — *École espagnole :* Moralès, Joanès, Ribera, dit l'Espagnolet (1589), Zurbaran, Vélasquez (1599), Alonzo Cano, Murillo (1618-82). — *École allemande.* Alb. Dürer (1471-1528) est le plus célèbre représentant de cette école; il se fût placé au premier rang s'il eût pu étudier l'antique. — Raphaël Mengs (1728-79) est étranger au goût gothique de l'école allemande, et se rattache aux belles traditions italiennes. De nos jours la peinture allemande cherche à imiter les maîtres primitifs, et pense se régénérer en se faisant vieille à plaisir. — *École flamande :* Rubens, le plus brillant des coloristes (1577-1640), Jordaens, Van-Dyck (1599-1641). — *École hollandaise :* Lucas de Leyde (1494), Rembrandt (1606-74), un des plus grands maîtres du clair-obscur; Gérard Dow, Terburg, Metzu, Van Ostade, Wouwermans peignent de petits sujets ; Paul Potter (1624), peintre d'animaux; Ruysdaël (1640), peintre de paysage. Cette école, remarquable pour la vérité du coloris et le fini du travail, s'est attachée à l'imitation minutieuse de la nature. Elle tient un rang secondaire, parce qu'il lui a manqué le sentiment du beau. — *École française :* Vouet (1582); de son école sortent Lesueur (1617-55), Lebrun (1619-90) et Mignard; Poussin (1594-1665); Claude Lorrain (1600-82), paysagiste; Valentin, Phil. de Champagne, Jouvenet, Santerre, Subleyras, C. Vanloo, Rigaud, Watteau, Greuze, Boucher (1704-70); avec lui on arrive à la décadence complète du goût. Vien prépare timidement la régénération que son élève David (1748-1825) accomplit par une nouvelle étude de l'antiquité. David règne despotiquement sur les arts durant l'empire, comme avait fait Lebrun sous Louis XIV. Il cherche la beauté austère de la forme, mais son idéal se rapproche trop de la statuaire. Trente ans après lui une réaction a lieu contre les conventions académiques; le romantisme ouvre de nouvelles sources à l'inspiration, il se précipite dans le culte du procédé et de la couleur, négligés par l'école de David, et néglige à son tour celui de la forme et de la pensée. Il se fait gothique, comme l'école impériale avait été grecque et romaine. L'une et l'autre exagération devaient disparaître. De nos jours l'art vit dans une complète indépendance, il est de tous les temps et de toutes les écoles, c'est-à-dire il est plus loin que jamais de cette individualité forte qui a toujours manqué à l'école française.

On peut évaluer à 6,000 le nombre des peintres imprimé dans les catalogues. Lanzi compte parmi les Italiens seuls 3,000 peintres. Les Espagnols montent à 800. Descamps compte près de 1,000 Flamands et Hollandais. On en cite au moins 200 de l'école allemande et plus de 300 de l'école française.

SCULPTURE.

La sculpture est l'art d'imiter en relief les corps organisés, soit en façonnant une pâte molle, ce qui constitue la *plastique* ou l'art de modeler; soit en taillant avec le ciseau des matières dures : bois, pierre, ivoire, etc., ou en coulant dans un moule des métaux en fusion, ce qui constitue la *statuaire;* on a fait aussi des statues de diverses pièces assemblées en bois, en pierre ou en métal, soit

coulé, soit repoussé au marteau; on a donné à ce troisième mode le nom de *toreutique*.

Quand les figures sont isolées et terminées sur toutes les faces, l'ouvrage prend le nom de *ronde-bosse;* lorsqu'elles sont adhérentes à un fonds, il s'appelle un *bas-relief*. On distingue le bas-relief proprement dit, où les figures sont représentées comme aplaties; le demi-relief, où elles sortent à mi-corps du plan, et le haut-relief, où elles font tout à fait saillie.

Modelage en terre. — Comme il est impossible de réparer une erreur du ciseau qui aurait enlevé trop de matière sur le marbre, et que d'ailleurs une matière aussi dure à travailler ne se prête pas aux tâtonnements inévitables qui accompagnent la création de l'artiste, celui-ci, avant de sculpter sa figure, fait d'abord un modèle en argile. Michel-Ange et notre Puget ont quelquefois attaqué le marbre de prime abord; mais ce sont des exceptions à la pratique habituelle; très-souvent même l'artiste n'exécute que le modèle en argile, et les praticiens le reproduisent en marbre sous sa direction. De même que le peintre jette sa première idée dans une esquisse, le sculpteur jette la sienne dans un petit modèle soit en argile, soit en cire colorée: on l'appelle une *maquette*. Quand le sujet est arrêté, il faut faire en grand le modèle, aussi terminé que possible, d'après lequel sera sculpté le marbre ou coulé le bronze. Pour cela on commence par disposer sur une base une armature en bois ou en fer, qui sert à retenir l'argile et à lui donner de la solidité. On y fixe les masses d'argile suffisamment humectée, auxquelles on fait prendre en les pétrissant la forme grossière de ce qu'elles doivent représenter; on perfectionne cette forme avec le pouce et avec quelques outils très-simples, tels que des ébauchoirs ou petites lames en buis de différentes largeurs à pointes mousses ou dentelées, des ripes ou lames de fer à tranchants dentelés pour enlever la terre, et des échoppes de buis ou d'ivoire à pointe arrondie pour pénétrer dans les parties où ne peut atteindre le pouce. La terre séchant promptement, il faut avoir soin de la mouiller de temps en temps et de l'envelopper de linges humides toutes les fois qu'on cesse de travailler; la cire offre l'avantage de pouvoir être travaillée d'une manière interrompue; l'argile, au contraire, une fois séchée, ne peut plus se manier. Les modèles de figures colossales se font en plâtre.

Moulage en platre. — Quand le modèle en terre est terminé, on le reproduit au moyen du moulage : il y a deux manières de mouler en plâtre : 1° à *creux perdu :* on brise le moule pour avoir l'empreinte; 2° à *bon creux:* on le forme d'un plus ou moins grand nombre de pièces détachées, et il sert à reproduire plusieurs épreuves. Si l'on veut mouler, sur la nature vivante, une main, par exemple, on étend sur une planche une couche de plâtre détrempé, et l'on y imprime la main jusqu'à la moitié de son relief après l'avoir préalablement frottée d'huile pour empêcher l'adhérence. Quand le plâtre en séchant a acquis une consistance suffisante, on le taille autour des doigts et de la main, de manière qu'il forme une surface plane dans laquelle on fait quelques trous de repère, puis on huile cette surface et on verse dessus une autre couche de plâtre dont on couvre la main entière. Quand cette couche est durcie, on procède à la séparation des creux en introduisant avec précaution entre eux une lame de couteau; on soulève la pièce supérieure et on dégage la main. Mais il est rare qu'on puisse procéder avec cette simplicité : les objets à mouler ne sont pas toujours de *dépouille;* telles sont les cavités plus larges dans le fond qu'à l'ouverture, ou les parties rentrantes en dessous. Il faut avoir soin de les remplir de mastic. Une autre manière de mouler sur nature consiste à placer sur une première couche très-mince de plâtre, dont on a enduit l'objet, des fils destinés à couper la deuxième couche plus épaisse de plâtre lorsqu'il sera à moitié pris, et à la diviser en autant de parties qu'il est nécessaire pour dégager l'empreinte. On conçoit facilement que pour une figure en ronde-bosse, il faut multiplier les pièces du moule. On le fait de plusieurs assises suivant la hauteur de l'ouvrage. On fait en sorte que les jointures se rencontrent aux endroits où il y a moins de détails, afin de pouvoir aisément réparer les *balèvres* ou coutures qui se trouvent aux différents joints. Quand le plâtre destiné à former la première pièce est sec, on détache celle-ci du modèle, on en façonne les côtés et on l'imbibe d'eau de savon, puis on procède successivement ainsi au travail des pièces voisines. De petits trous servent de repères pour réunir les diverses pièces. Dans les grands modèles, pour plus de solidité, on enveloppe le moule d'une *chappe*, formée aussi de différents morceaux en plâtre plus grands que ceux du moule, mais travaillés de la même façon. Cela fait, on enlève toutes ces pièces numérotées, et on les remonte pour en former le creux. C'est dans ce moule fortement lié extérieurement, savonné et huilé à l'intérieur, qu'on verse le plâtre demi-liquide. Quand il est suffisamment sec, on détache les pièces du moule avec précaution. Certaines parties saillantes, les bras, les draperies, doivent quelquefois être moulées séparément.

Sculpture en marbre. — Une statue de marbre n'est qu'une copie de la statue moulée en plâtre. Pour l'exécuter, on fixe solidement sur une base le bloc de marbre, à une même hauteur que le modèle. Au-dessus de chacun d'eux on fixe aussi, d'une manière invariable, un châssis carré semblable et assez grand pour dépasser un peu l'aplomb des parties saillantes. Chacun des châssis a sur ses quatre côtés des divisions égales et numérotées, d'où l'on peut faire tomber des fils à plomb. Cela étant ainsi disposé, on comprend que si on présente horizontalement une fiche dont la pointe touche une partie quelconque du modèle, la section de la fiche avec le fil fournit une mesure qu'on peut reporter exactement sur le marbre. Pour faire avec plus de précision cette opération, qu'on appelle *mettre aux points*, on se sert du compas. On enfonce dans le plâtre du modèle de petits clous à tête aplatie et à centre renfoncé pour loger la pointe du compas. Les points les plus saillants sont déterminés les premiers; on les fixe trois à trois et on marque les points correspondants sur le bloc. Le marbrier taille d'abord celui-ci à larges plans, opération qui s'appelle *épanneller*. On reçoit quelquefois de Carrare les blocs déjà épannellés, d'après de petits modèles qu'on y a envoyés pour diminuer les frais de transport. Les outils à l'usage du sculpteur sont peu nombreux. Ce sont le maillet, ou masse de fer, emmanché court; la pointe d'acier, pour dégrossir; des ciseaux bien acérés; la gradine, ou ciseau denté, d'un grand usage dans les endroits qu'on prépare à recevoir le fini; des râpes; le trépan ou le violon, pour percer le marbre au moyen de fraises ou de forets de différentes grosseurs; enfin des compas droits ou courbes, pour justifier les épaisseurs, et un compas à trois pointes avec une tige ou sonde mobile entre elles. Les trois pointes de ce compas donnent des triangles rapprochés qui, partant d'une base reconnue juste, se lient les uns aux autres, et avec la sonde on mesure l'élévation du point du modèle que l'on veut reporter sur le marbre. Pour atteindre les points situés profondément dans le bloc, on perce celui-ci avec un foret et on enlève les éclats jusqu'à ce que le fond du trou soit à découvert. Les points principaux servent ensuite à la fixation d'autres points qu'on multiplie au fur et à mesure que l'œuvre avance, et qui, dans certains endroits, ne sont pas à plus d'un centimètre l'un de l'autre. Quand l'ouvrier praticien a mis au jour les points dont l'ensemble forme la surface de la figure représentée, survient le sculpteur qui enlève le léger voile de marbre

masquant encore la statue. On laisse des tenons de marbre comme supports des membres saillants et entre les doigts; on les enlève sur place quand la figure est à demeure sur son piédestal. Pour donner au marbre le dernier fini, on se sert de la pierre ponce, de la peau de chien de mer, de la prêle, de l'émeri. Quelquefois on passe dessus un enduit de cire. — Les Italiens, au lieu de châssis, emploient un instrument en bois très-simple appelé double croix, d'un usage commode pour les figures de petite dimension. On a inventé plusieurs machines pour mettre aux points; celle de M. Gatteaux (graveur en médailles, mort à 81 ans, du choléra, en 1832), remplace avantageusement les appareils employés pour l'ébauche du marbre, si périlleuse, par l'opération de la mise aux points; elle fait en même temps l'office d'aplomb, de compas, de sonde et de trépan; elle débite en partie le marbre, et permet de copier à l'inverse, c'est-à-dire de mettre à droite ce qui est à gauche; mais elle est compliquée et dispendieuse. Les châssis peuvent servir à faire des statues d'une autre grandeur que les modèles, il suffit pour cela de leur donner des différences proportionnelles. M. Colas, dont nous aurons occasion de parler à l'article Gravure, est l'inventeur d'un procédé de réduction au moyen duquel il multiplie les reproductions de toute grandeur des chefs-d'œuvre de la sculpture. — Les plus beaux marbres blancs employés pour la sculpture par les anciens furent celui de Paros, île de l'Archipel, et le pentélique, d'une montagne au N.-E. d'Athènes. Ils les abandonnèrent ensuite pour celui de Luni, dont les carrières furent découvertes près de Carrare, du temps de J. César. Celui auquel les modernes donnent la préférence est toujours le marbre de Carrare. Nos artistes emploient aussi des marbres français. On trouve le marbre blanc statuaire dans les départements de la Haute-Garonne, des Hautes-Pyrénées, de l'Isère. — La sculpture du bois et des différentes matières dures que la statuaire peut employer s'obtient par des moyens semblables à ceux qui viennent d'être décrits. Les instruments et leur maniement varient seuls un peu.

Coulage en bronze. — Il y a deux manières de couler une statue en bronze : la première, dans un moule de potée; la seconde, qu'on applique depuis quelques années à de grands objets, dans un moule de sable. — 1re manière : on commence par faire en plâtre un moule à bon creux; après en avoir huilé la cavité, on la couvre d'une couche de cire d'une épaisseur correspondant à celle qu'on veut donner au métal, et variable pour chaque partie de la figure suivant le poids qu'elle doit supporter. On remplit le vide intérieur du moule, à mesure que s'élève l'appareil, par un mortier de plâtre et de brique pilée. Le massif formé par ce mortier est le *noyau*, destiné d'abord à soutenir la cire, et plus tard à diminuer le poids du bronze, en ménageant un grand vide intérieurement. Quelquefois on dispose d'avance le noyau en lui donnant grossièrement la forme de l'objet à représenter, et on le consolide par une *armature* en fer, dont les pièces, excepté quelques-unes, telles que les *pointals* qui passent par les jambes et doivent servir d'étaies à la statue, peuvent se démonter. Lorsque la statue est coulée, on les enlève et on détruit le noyau. Quand le moule contenant l'épreuve en cire est monté, on l'enlève pièce à pièce, et il ne sert plus pour cette statue. L'épreuve en cire fixée sur le noyau étant alors à découvert, l'artiste fait disparaître les balèvres, répare la cire aux endroits défectueux, s'assure en sondant si elle a partout l'épaisseur convenable, enfin il donne à son modèle tout le fini que doit avoir lui-même le bronze, qui viendra bientôt remplacer la cire. Cela fait, on dispose différents cylindres de cire partant de divers points de la surface du modèle, et devant, après qu'ils auront été enveloppés par la pâte du dernier moule, et que les cires seront écoulées, se transformer en tuyaux creux. Ces tuyaux serviront les uns de *jets*, pour porter le métal fondu dans toutes le parties du moule; les autres d'*évents*, pour donner issue à l'air qui, sans cela, comprimé au moment de la coulée dans l'intérieur du moule, le déformerait ou le ferait éclater; d'autres enfin doivent servir à l'écoulement des cires. On s'occupe alors de faire en *potée* le véritable moule dans lequel on coulera le métal. La potée se compose de terre sablonneuse et de crottin de cheval pulvérisés, tamisés, broyés et réduits à l'état de pâte liquide, à laquelle on ajoute des poils de bœuf : elle résiste au plus grand feu. On l'étend au pinceau sur la cire du modèle et des cylindres, au nombre d'environ trente couches, attendant toujours que la dernière soit sèche, après quoi on maçonne les interstices avec la même potée plus épaisse, et on entoure le tout d'un revêtement épais de plâtre et de sable. Le moule a été disposé de manière à pouvoir en opérer la cuisson : on chauffe graduellement, la cire s'écoule par les tire-cire, et laisse un vide entre le noyau et le moule de potée, ainsi que dans les cylindres. On s'aperçoit qu'elle est toute fondue lorsqu'il ne sort plus de vapeur des jets et évents. Il reste alors à recuire jusqu'au rouge le moule et le noyau au moyen d'un feu continuellement entretenu prendant dix jours environ, jusqu'à ce qu'il ne sorte plus de fumée des évents; puis on laisse refroidir graduellement, et on procède à l'enterrage du moule. Qu'il ait été établi dans une fosse ou au-dessus du sol, on le couvre de terre, solidement maintenue pour le consolider contre la poussée du métal. La pression contre les parois du creux est de 15 livres par pouce carré. Il ne paraît plus hors du moule que les bouches des jets et des évents. On construit alors à la partie supérieure l'écheno ou bassin, au fond duquel sont les orifices des jets destinés à recevoir le métal, tandis que les évents s'élèvent pour en rejeter la surabondance. Le fourneau est disposé au-dessus avec les précautions exigées pour ces sortes d'ouvrages; on le charge de la quantité de métal nécessaire et dans les proportions convenables pour l'alliage; on allume la chauffe et lorsque tout est prêt, on ouvre passage au métal en fusion, qui s'élance dans l'écheno et se répand dans la capacité du moule par les jets, tandis que des flammes bleuâtres s'échappent avec force des évents. La matière qui rejaillit bientôt et des évents et des jets indique que la statue est coulée. Il ne reste plus qu'à la déterrer, à scier les tuyaux de métal dont elle est hérissée, à la raccorder, à la réparer, s'il y a lieu, et à lui donner la couleur.

Divers perfectionnements ont été apportés : M. Launay, fondeur de la colonne Vendôme, a placé les jets et les évents dans l'épaisseur du noyau et fondu d'une seule pièce avec la statue les armatures intérieures.

2e manière : Un procédé plus facile que le précédent est celui du moulage au sable : après qu'on l'a préparé convenablement et mélangé de poussier de charbon, on saupoudre de poussier le modèle et on y applique le sable, qu'on frappe pour lui faire prendre l'empreinte. Quand la pièce est assez dure, on la pare en place sur ses faces extérieures et on l'enlève avec deux aiguilles. Si elle est exacte, on la replace et on procède à la pièce voisine. On dispose ces différentes pièces dans un châssis qu'on garnit de sable et qui sert de chappe : on y pratique les évents à mesure. Sur une première assise de châssis on en élève une seconde, et ainsi de suite. Le moulage terminé, on enlève les châssis et on les remonte de nouveau sur l'emplacement où sera coulée la statue; on remplit le creux de sable battu pour former le noyau, puis on les démonte de nouveau pour dévêtir celui-ci. Alors on racle ou on refoule un peu le noyau, de manière à obtenir un vide correspondant à l'épaisseur qu'on veut donner au bronze, et au moyen de quelques pincées de sable mises

sur le noyau refoulé, sur lequel on repose le moule, on s'assure, d'après la dépression de celles-ci, si le vide est suffisant : avec ce procédé on ne peut fondre qu'en plusieurs morceaux. — Le déplacement si fréquent de ces pièces les exposant à s'égrener, et leur nombre multipliant les coutures, on a dû chercher à simplifier ce procédé. M. Soyer forme son moule en sable de deux parties dont le joint est vertical, comme les deux valves d'une coquille, posée sur sa tranche, séparées d'abord, puis réunies. Les pièces qui ne sont pas de dépouille se moulent à part et viennent se souder à leurs places réservées. Pour obvier aux inconvénients du déplacement des pièces, on bâtit sur un chariot solide en fer la chappe à deux coques, dans laquelle vient se fixer le moule. Pour en vérifier le creux et dégager le modèle, il suffit de faire glisser sans secousse le chariot sur ses rails. Les deux valves sont serrées solidement l'une contre l'autre et de grandes précautions sont prises pour en fermer herméétiquement le joint. Le moule à cire perdue n'a pas comme celui-ci l'inconvénient d'une couture, mais la haute température (500°) à laquelle il est soumis y occasionne souvent des gerçures. M. Soyer sèche le sien avec 90° seulement. Dans le but de faciliter le retrait du bronze, qui est de 14 millim. par mètre quand il se solidifie, M. Soyer, un instant après la fonte, dissout le noyau en versant de l'eau dans des conduits qui le traversent. Il remédie aussi par des précautions ingénieuses aux obstacles que la dilatation de l'air intérieur et le poids de l'air extérieur pourraient apporter à l'ascension du métal. La chaleur (1,500°), nécessaire pour mettre le métal en fusion, vitrifie certaines parties de sable, qui s'attachent parfois au bronze en croûte noirâtre d'une extrême dureté et résistent longtemps au ciseau.

Le réparage des statues de bronze est ordinairement abandonné au ciseleur praticien, dont la routine peut altérer la finesse de l'œuvre originale. Le sculpteur, à l'exemple des toreuticiens antiques et des orfévres florentins, devrait être son ciseleur à lui-même. Cellini, qui, malgré les avis des fondeurs allemands, avait fondu par pièces séparées son *Persée*, fut 7 ans à le réparer.

Le moulage au sable semble devoir reproduire plus exactement l'original ; tandis que la fonte à cire perdue est le résultat d'un surmoulage. (Vr de Clarac.)

Aperçu historique. — L'art de la sculpture remonte à la plus haute antiquité. On lit dans la Genèse, que Laban, plus de 2,000 ans av. J.-C. avait des dieux domestiques. On retrouve des statues dans les hypogées ou grottes sacrées des Indiens ; mais la complication des symboles qu'elles représentent ne leur permit pas d'atteindre à la pureté du style. Les historiens parlent de statues en bronze de Bélus et de Sémiramis. Des fragments de sculpture colossale ont été découverts par les voyageurs modernes sur les ruines de Persépolis et dans le Kurdistan. Les figures traitées par les Perses étaient enveloppées de longues draperies et n'admettaient pas la recherche de la beauté des formes humaines. Chez les Egyptiens la sculpture fut soumise à des règles fixes et sacerdotales. La momie semble être le type de leurs ouvrages. Ils cherchaient la grandeur des idées dans la grandeur des proportions. L'art fut avant tout pour eux un langage ; aussi réduisirent-ils le trait à sa plus simple expression, et s'attachèrent-ils à rendre seulement les saillies principales des objets, de manière à en faire des signes graphiques facilement reconnaissables à distance. — La Grèce reçut ses premières traditions artistiques de l'Orient, par la Thrace et l'Asie mineure, et plus tard de l'Egypte. Quand des dieux jeunes et beaux remplacèrent le vieux Saturne et les Titans, cette riante mythologie, embellie par les poètes, fournit à l'art d'heureuses inspirations. Les premières statues furent des espèces de colonnes en bois, surmontées d'une tête et appelées Hermès, puis des figures dont les pieds étaient réunis et les bras collés contre le corps, comme l'Osiris et l'Isis de l'Egypte. Ce qui dut contribuer à perfectionner l'imitation, et à répandre le goût des arts en multipliant les œuvres plastiques, ce fut l'habitude d'élever des statues aux athlètes couronnés trois fois aux jeux olympiques, où les villes grecques amenaient leurs plus beaux modèles. Ces statues, appelées Iconiques, devaient reproduire exactement leurs proportions et leur ressemblauce. *Myron* (450 ans av. J.-C.) y excellait. Sa célèbre génisse de bronze existait encore au 6e siècle de notre ère. Vers le même temps, *Polyclète*, contemporain et émule de Phidias d'Athènes, écrivit un traité sur les proportions du corps humain et fit à l'appui une statue d'une grande correction, appelée *Canon*, c'est-à-dire le modèle et la règle. Dans sa statue colossale en or et en ivoire de Junon d'Argos, il resta au-dessous de *Phidias*, le prince des statuaires, qui excella à exprimer la majesté des dieux. Le colossal des proportions, dont le goût fut sans doute importé de l'Egypte, et la variété des matériaux et de la coloration employés dans ces ouvrages antiques, constituent un point de vue artistique différent de celui des modernes. Le chef-d'œuvre de Phidias fut le Jupiter d'Olympie, revêtu d'or et d'ivoire, figure assise, ayant 54 pieds de haut ; la tête atteignait presqu'à la hauteur intérieure du temple. Il portait dans sa main droite une statue de la Victoire, et dans la gauche un sceptre d'ivoire surmonté d'un aigle d'or. Sur son manteau étaient représentés des animaux, des fleurs et surtout des lis. Les joints s'en étant relâchés, il fallut la restaurer environ 150 ans plus tard. Elle existait encore à la fin du 4e siècle de notre ère. La Minerve en bronze de l'Acropole d'Athènes était si haute, qu'on l'apercevait du cap Sunium, distant de 5 lieues. Celle du Parthénon, debout, avait 37 pieds ; les parties nues étaient en ivoire, et les yeux en pierres précieuses. Les sculptures extérieures du Parthénon furent exécutées sous la direction de Phidias : des fragments en ont été enlevés, en 1816, par lord Elgin et transportés en Angleterre. Phidias honora le siècle de Périclès et eut dans *Alcamène* un élève célèbre. La peinture s'émancipait alors sous le pinceau de Polygnote. Ce qui caractérise le style carré, simple et majestueux de Phidias, c'est la brièveté claire de la forme unie à une austère correction. Une imitation plus parfaite, une plus grande finesse dans les contours, l'élégance, la grâce et l'expression caractérisent les œuvres des sculpteurs qui brillèrent cent ans après lui sous Alexandre. *Scopas* fut un des artistes du tombeau de Mausole ; on lui attribue la Niobé et ses fils, de la galerie de Florence. *Lysippe*, à qui seul Alexandre avait donné le droit, ainsi qu'à Apelle, de le représenter, fit une multitude d'ouvrages en bronze. *Praxitèle* est pour la sculpture ce qu'Apelle, son contemporain, est pour la peinture. Il travailla principalement en marbre. Ses ouvrages les plus célèbres sont : un Cupidon, donné par lui à la courtisane Phryné, qui en fit don à Thespies, sa ville natale ; Caligula l'enleva aux Thespiens, Claude le leur rendit, Néron le fit placer sous le portique d'Octavie, où il périt dans un incendie. — L'Apollon Sauroctone, — la Vénus de Cnide qu'on accourait voir de toutes parts. Une copie en bronze faite sur une copie présumée du Vatican, est actuellement placée dans le parterre réservé devant le château des Tuileries. — Une statue en bronze doré de Phryné, qui fut placée dans le temple de Delphes entre celles d'un roi de Lacédémone et de Philippe, père d'Alexandre. — Praxitèle et Apelle sont les deux derniers grands noms de l'art grec. On continua cependant à multiplier les statues. Démétrius de Phalère en eut à Athènes 360 en airain. La plupart des chefs-d'œuvre de sculpture antique admirés aujourd'hui sont ou des

copies ou des ouvrages d'artistes postérieurs; ils ne portent pas les noms des sculpteurs fameux cités par Pline. Le *Laocoon* est l'œuvre de trois sculpteurs de Rhodes : Agésandre, Polydore et Athénagore (le bras droit a été restauré par Bandinelli). Pline l'avait vu dans les thermes de Titus, et ce fut dans le même lieu qu'en 1506 on le découvrit sous Jules II. On le croit des commencements de l'ère chrétienne. On ne sait de quelle époque sont l'*Apollon du Belvédère*, trouvé à la fin du 15e siècle près d'Ostie, dans les bains de Néron (l'avant-bras droit et la main gauche sont restaurés), et la *Diane*, statue aussi belle, qui est en France depuis Henri IV et décore aujourd'hui notre musée. La *Vénus de Médicis* trouvée à Tivoli dans la villa Adriana, fut portée secrètement de Rome à Florence (1680). Ses bras modernes en ont fait une figure coquette. Elle porte sur une inscription, rapportée après coup, le nom de *Cléomène* d'Athènes (150 ans av. J.-C.). La Grèce enfanta ses chefs-d'œuvre au milieu de révolutions et de guerres désastreuses et non interrompues. L'amour de la gloire entretenu par la rivalité des écoles, par les concours des artistes entre eux, par les récompenses nationales, stimulait le génie des artistes au milieu d'un peuple doué d'une organisation fine et enthousiaste du beau. Quand l'amour de l'argent remplaça l'amour de la gloire, dit Pétrone, l'art disparut. Rome le prit à sa solde quand elle eut asservi la Grèce. Il se ranima et jeta un dernier éclat sous l'empereur *Adrien*. Les statues d'Antinoüs sont dues à un ciseau pur et élégant; mais bientôt l'art, qui n'eut jamais à Rome un caractère national, se dégrada. La sculpture semble ne plus s'exercer que sur des bustes; puis on enlève les têtes de ces bustes, afin de les changer à volonté. Enfin les désastres des temps font disparaître une foule de chefs-d'œuvre. Le Jupiter Olympien de Phidias, la Vénus de Cnide de Praxitèle, l'Occasion de Lysippe, transportés à Constantinople, périssent dans un incendie (475 ans av. J.-C.). Les Romains assiégés par les Goths lancent des statues sur les assiégeants (547). Quand les Croisés s'emparent de Constantinople (1204), ils fondent le métal des statues pour en faire de la monnaie; mais les Vénitiens en rapportent les quatre chevaux de bronze, dont un nouveau déplacement marqua la chute de leur république, et qu'une autre révolution rétablit sur la façade de l'église de Saint-Marc. La sculpture fut l'art par excellence de l'antiquité. Le culte de la forme s'alliait parfaitement avec le paganisme; le spiritualisme chrétien s'accommoda mieux de la peinture. Pendant le moyen âge, la peinture et la sculpture restent emprisonnées dans le symbolisme religieux. La forme semble destinée non plus à se représenter elle-même, mais à représenter l'idée; il fallut l'émancipation de la renaissance pour retrouver la vie, la nature et la beauté. Ce mouvement eut lieu en Toscane. — *Nicolas de Pise* le commence au 14e siècle. Les noms de *Luca della Robbia*, célèbre par ses bas-reliefs en terre cuite, recouverts d'émail, de *Donatello* (1383), de *Ghiberti* (1378) auteur des fameuses portes du Baptistère de Florence, d'*André Pisano* et de leurs successeurs sont effacés par celui de *Michel-Ange Buonarroti* (1474-1563), le Phidias des temps modernes. Les quatre figures allégoriques des tombeaux des Médicis, la statue de Laurent de Médicis, connue sous le nom de *Pensoso*, à cause de son attitude méditative, les Deux Captifs, chefs-d'œuvre trop peu connus du musée de Paris, et le Moïse destiné, ainsi qu'eux, à décorer le tombeau de Jules II, sont des conceptions puissantes et originales qui ne se rattachent en rien à l'antiquité, quoique Michel-Ange se déclarât lui-même élève du *Torse* antique. — *Bandinelli* voulut rivaliser avec Michel-Ange. — *Sansovino* et *Ammannati*, sont célèbres comme sculpteurs et comme architectes. — *Cellini*, orfèvre, fait le Persée de la loge des Lanzi, à Florence. — Une femme, *Properzia Rossi*, confie au marbre le secret d'un amour malheureux, auquel elle succombe. — *Guill. de La Porte*, habile sculpteur, restaura si bien les jambes de l'Hercule Farnèse que Michel-Ange voulut qu'on les conservât, quand on eut retrouvé les jambes antiques. — *Bernin*, génie souple et fécond, occupe le 17e siècle de sa renommée, et marque en sculpture et en architecture la transition du bon goût aux grâces maniérées et aux décorations capricieuses. — *Algarde* son rival contribue aussi à ce dérèglement. Il rend avec grâces les enfants et les Amours. Son ciseau dépasse les limites de la sculpture. — L'Italie et la sculpture reçurent un grand lustre de *Canova* (1757-1822); ses œuvres, reproduites partout, se distinguent par le fini et la grâce. Mais cette grâce est quelquefois mignarde; c'est la recherche de l'art moderne, ce n'est plus l'aspect simple et calme de l'art antique. — Un rival de gloire, le Danois *Thorwaldsen* (1770-1844), eut un génie plus sévère. Il a excellé dans le bas-relief. Le lion de Lucerne est son œuvre la plus populaire.

En France, le premier statuaire célèbre est *Jean Goujon* tué au massacre de la Saint-Barthélemy : Fontaine des Innocents, à Paris; les quatre Cariatides d'une des salles de sculpture au Louvre. — *Germain Pilon* (mort en 1590) a de la grâce, mais manque de pureté : Groupe des trois Vertus théologales, ou plutôt des trois Grâces, au Louvre; statues du tombeau de Henri III. — *Jean de Bologne*, né à Douai en 1524, élève de Michel-Ange : le fameux Mercure volant, tant de fois reproduit; l'Enlèvement des Sabines, en regard du Persée de Cellini, à Florence; le Jupiter pluvieux, colosse de Florence. — *F. Sarrazin* (1590) : les Cariatides du pavillon du Louvre. — *Anguier :* Mausolée du duc de Montmorency, à Moulins. — *Théodon :* Atlas changé en rocher et Phœtuse en peuplier, aux Tuileries. — *Puget* (1622-94), surnommé le Michel-Ange français, sculpta d'abord des ornements de vaisseau, comme Thorwaldsen. Il fut peintre, architecte et sculpteur. Ses statues ont de la grandeur, de l'énergie et du mouvement, mais elles manquent de correction. Louis XIV charmé de son Milon, actuellement au Louvre, lui fit demander un pendant. Puget, quoique âgé de 60 ans, répondit à Louvois : « Je suis nourri aux grands ouvrages, je nage quand j'y travaille et le marbre tremble devant moi, pour grosse que soit la pièce. » — *Girardon* (1630) a été très-célèbre sous Louis XIV. — *Coysevox :* Chevaux ailés, à l'entrée des Tuileries. — *Legros* (1656). — *Nicolas Coustou* (1658) : plusieurs statues aux Tuileries, d'un goût agréable mais sans grandeur. — *Guill. Coustou :* Chevaux de Marly, entrée des Champs-Élysées. — *Bouchardon* (1698) : Fontaine de la rue de Grenelle. — *Pigalle* (1714) : Tombeau du maréchal de Saxe. — *Falconnet* (1616) : bronze de Pierre-le-Grand (Saint-Pétersbourg). — *Houdon* (1741-1828) : Écorché; Frileuse; statue de Voltaire (Théâtre-Français). — *Moitte* (1747). — *Cartellier* (1757). — *Chaudet* (1763). — *Dupaty* (1771) : Modèle de la statue équestre de Louis XIII, exécutée par Cortot (place Royale). — *Bosio* (1769) : Louis XIV (place des Victoires). — *Lemot* (1773) : Henri IV (Pont-Neuf); Louis XIV, à Lyon.

GRAVURE.

La gravure est l'art de tracer sur bois, sur cuivre ou sur acier, des dessins qui, multipliés par l'impression, prennent le nom d'estampes.

Cet art, découvert par les modernes, est aux œuvres des artistes ce que l'imprimerie est aux œuvres des savants et des poètes. Il les *met en lumière* et les vulgarise. Si les anciens l'eussent pratiqué, bien des ouvrages admi-

rables, multipliés par lui, seraient venus sans doute à notre connaissance. L'invention de la gravure est du commencement du 15e siècle, à l'époque de la grande peinture italienne. Utile auxiliaire de l'imprimerie, découverte vers le même temps, elle contribue par ses figures à la clarté et au développement des sciences.

Les graveurs produisent souvent des œuvres originales, mais les travaux les plus importants et les plus beaux du burin sont destinés à reproduire les compositions des grands maîtres; ils ne sont alors qu'une imitation avec des moyens imparfaits, faite d'après un dessin, qui est déjà lui-même la traduction de l'œuvre originale. Pour cela le graveur est obligé d'inventer, de créer ses ressources. Il a son style à lui et, malgré l'insuffisance et l'ingratitude du procédé, il réussit souvent à donner une idée de la manière et même du coloris de son modèle.

Il y a plusieurs manières de graver : au burin, à l'eau-forte et sur bois. Nous nous occuperons tout à l'heure de ces trois procédés. — Le POINTILLÉ, genre qui date du 17e siècle, est à la gravure ce que la miniature est à la peinture. Au lieu de traits on fait, avec la pointe ou le burin, sur la planche de cuivre ou d'acier, des points plus ou moins gros, plus ou moins rapprochés selon les ombres qu'on veut obtenir et placés avec symétrie pour avoir un effet égal. Les graveurs anglais se sont distingués dans ce genre, qui produit des ouvrages fins et moelleux, mais mous et froids. La gravure en imitation du crayon emploie les mêmes procédés. On imite les hachures avec une pointe ou avec une roulette à aspérités inégales. On a autrefois fait un pointillé assez fin pour imiter le lavis. — AQUATINTE ou imitation de lavis : c'est une eau-forte dont les procédés sont très-variés. Après avoir tracé le trait, on couvre de vernis les parties du cuivre qui doivent rester blanches, puis on lave sur la planche avec un pinceau et de l'eau-forte comme on le fait sur le papier avec la sépia. Selon que l'acide est plus ou moins fort on a une teinte égale et d'un grain mat, plus ou moins foncée. Pour obtenir plus de vigueur, après avoir nettoyé la planche, on la saupoudre avec une poudre fine de résine et on l'y fixe en la chauffant; on recouvre de vernis au pinceau les parties qu'on veut réserver, et on verse dessus l'acide qui attaque les interstices entre les grains de résine. On obtient un dépôt grumeleux encore plus régulier en étendant sur la planche, au lieu de la saupoudrer, une solution de résine dans l'alcool concentré. — La MANIÈRE NOIRE (*mezzo-tinto*), appelée aussi *manière anglaise* parce qu'elle a été cultivée particulièrement en Angleterre, fut inventée vers le milieu du 17e siècle. Le travail du graveur est ici l'inverse de celui qu'il exécute dans les autres gravures, où il a pour but d'établir les ombres. Dans la manière noire, son travail se réduit à établir les clairs en abattant et usant avec des grattoirs ou des brunissoirs le grain d'un cuivre préparé, de façon à donner à l'impression une teinte noir-velouté parfaitement uni. On produit ce grain velouté de la planche en promenant, en berçant sur elle horizontalement, verticalement et diagonalement un outil d'acier nommé berceau, terminé par un biseau circulaire armé de petites dents. Cette triple opération doit être répétée une vingtaine de fois. On a aujourd'hui une machine pour faire ce travail préparatoire. Ce genre de gravure s'applique avec avantage aux effets de nuit; il colore fortement, mais il manque de fermeté et a de la lourdeur. Il ressemble au dessin à l'estompe, tandis que la gravure au burin donne l'idée d'un dessin à la plume. La manière noire est bien plus expéditive que le burin ou l'eau-forte, mais les planches se fatiguent vite à l'impression. Les premières épreuves sont ordinairement trop noires, et au bout de 200 épreuves au plus il faut retoucher.

La GRAVURE AU BURIN est le genre le plus élevé et le plus difficile de tous. On appelle gravure en *taille-douce* celle qui se fait avec le burin seul, sans le secours de l'eau-forte; mais cela est très-rare aujourd'hui. Les graveurs commencent par graver à l'eau-forte et ils se servent du burin pour terminer. Les planches qu'on emploie le plus ordinairement sont en cuivre rouge. Les opérations à l'aide desquelles on les prépare sont du ressort de l'art du *planeur*, qui les bat au marteau pour en resserrer les pores, les dresse et les polit au grès, à la pierre ponce, au charbon et au brunissoir. Le cuivre ainsi préparé doit être serré, mais liant sous le burin et surtout homogène, ce dont on s'assure en versant sur un coin quelques gouttes d'acide nitrique étendu d'eau. Pour ne pas être gênés dans le maniement du burin, les graveurs posent ordinairement leur planche sur un coussinet de cuir et la tournent dans tous les sens selon la direction des tailles qu'ils veulent faire. Quand une planche est très-grande, pour diminuer la fatigue on la grave en deux parties séparées. La Transfiguration de Raphaël a été récemment gravée, par M.-B. Desnoyers, de cette manière. On décalque son dessin sur la planche dans un sens inverse, de manière qu'à l'impression l'estampe se reproduise dans son sens véritable, puis on le trace avec une *pointe* (elle peut être formée d'une aiguille à tricoter, emmanchée d'un côté et finement aiguisée de l'autre), la pointe marque sur le cuivre un trait léger et délié, qui se perd ensuite dans le travail du burin. Le *burin* est une petite barre d'acier trempé, dont la section présente soit un carré, soit une losange plus ou moins allongée; on en affûte l'extrémité sur une pierre à huile pour lui donner un biseau plus ou moins aigu, et on le monte dans un manche de bois en forme de champignon, dont on enlève la partie qui empêcherait de l'incliner suffisamment. S'il était trop vertical sur la planche il entrerait trop avant dans le cuivre et ne pourrait cheminer. On tient le manche dans la paume de la main et ayant l'index allongé sur la lame, on pousse le burin en avant avec la paume de la main. Si l'on fait des faux traits et qu'ils soient légers, on les fait disparaître à l'aide du *brunissoir*, s'ils sont plus profonds on les enlève en creusant le cuivre avec un *grattoir*. Pour graver de nouveau on marque, par-derrière avec un *compas d'épaisseur*, les points correspondant à la surface qui a été grattée et on *repousse* le cuivre en le rabattant au marteau sur un tas d'acier. Le burin, en coupant le cuivre, laisse de chaque côté de la taille un petit rebord saillant que l'on nomme *rebarbe*. On l'enlève avec le tranchant d'un instrument appelé *ébarboir*. C'est donc avec le burin seulement, et en en variant le travail, que le graveur vient à bout de rendre le caractère extérieur des objets, leur aspect lisse et rugueux, mat ou luisant, et c'est en cela qu'il doit faire preuve d'un véritable génie inventif. Des tailles ou hachures et des points, voilà ce qui lui sert à exprimer tout ce qu'il est possible de représenter par la gravure. Un seul rang de taille est insuffisant. Dans ce genre, les tentatives du graveur François Mellan ne sont curieuses que comme difficulté vaincue. Tout le monde connaît son estampe de la Sainte-Face, gravée d'un seul trait, en spirale, commençant au bout du nez. Les premières *tailles* doivent être généralement serrées et nourries. Les *contre-tailles* dont on les traverse plus déliées et plus écartées; mais il n'y a pas de règle absolue à cet égard. Seulement, comme on a remarqué que des traits trop égaux avaient de la lourdeur, on les varie soit en creusant plus ou moins le cuivre avec le même burin, soit en employant des burins de diverses grosseurs. Quelquefois, au lieu de croiser les hachures, on met entre les tailles, pour les ombrer davantage et les adoucir en même temps, des *contre-tailles* d'un trait plus délié ou bien des points plus allongés. Les troisièmes tailles sont destinées à compléter l'effet, ou à éteindre, à sacrifier certaines parties. Elles sont alors à la gravure ce que les

glacis sont à la peinture. On couvre souvent les fonds de troisièmes et même de quatrièmes tailles pour salir en quelque sorte le travail et en rendre les détails moins sensibles. Avec des hachures égales et uniformément espacées, on imite les teintes plates du lavis; si on les croise perpendiculairement et diagonalement de hachures semblables et qu'on couvre les petits blancs qui restent entre elles, on obtient des tons plus ou moins foncés, d'un grand repos, sur lesquels les travaux accentués ressortent d'autant mieux. Pour traiter les chairs, on emploie des tailles courbes et on les croise ordinairement de secondes tailles qui forment des losanges par leurs intersections. Ces tailles, plus profondes dans l'ombre, doivent être plus déliées en approchant de la lumière, et pour y arriver insensiblement on continue le trait par des points longs en forme de tailles interrompues, et on finit par des points ronds. Du reste, il n'y a encore ici aucune règle générale à indiquer. Chaque graveur se sert des moyens qu'il juge les mieux adaptés à l'effet qu'il veut produire. Mais la loi imposée au graveur, c'est de ne rien accorder au hasard ou à la routine; il faut que chacun de ses traits ait son intention, qu'il soit parfaitement motivé et que les flexions de son burin, en accusant les dépressions et le relief des objets, soient toujours dans le mouvement le plus naturel. Le peintre peut, à l'aide de la dégradation du clair-obscur, indépendamment de la touche, faire sentir le tournant des corps; mais le graveur a besoin d'une grande précision pour indiquer, par le sens des tailles, celui des objets dans leur perspective vraie. « A l'égard des tailles qui forment les raccourcis, dit Cochin, à moins que de savoir la perspective pour les bien ressentir, on court grand risque de les prendre souvent à contre-sens. » Il est presque inutile de dire que plus les objets sont éloignés du premier plan, moins ils doivent être accusés et finis. Les travaux qui arrondissent sont déplacés sur les plans reculés. On réserve pour les premiers plans les travaux les plus vigoureux, les plus nourris et les plus écartés. Cependant il y a une limite à l'épaisseur des traits. Les gravures, dans l'origine, étaient complétement dépourvues d'effet et péchaient par la maigreur du travail. Les graveurs modernes ont peut-être, depuis quelques années, dépassé le but et abusé des tailles trop larges. Le grand vice de la gravure, considérée comme manière de peindre, c'est la sécheresse; c'est la nécessité de laisser des blancs entre ses travaux. Ces blancs sont surtout gênants entre les tailles larges et nourries des premiers plans. Les parties rugueuses, comme les terrains, les pierres, les troncs d'arbres, etc., se rendent, ainsi que le feuillé, par des tailles courtes, tremblotées, interrompues, qu'on appelle *grignotis*. Elles doivent être exécutées avec une grande liberté, et, pour cela, on emploie de préférence l'eau-forte.

Gravure a l'eau-forte. — Il y a deux espèces de gravures à l'eau-forte : celle des peintres et celle des graveurs. La première est un dessin exécuté librement par l'artiste avec la pointe, au lieu de l'être avec le crayon; c'est une œuvre toute de caprice et d'inspiration qui l'emporte, par l'esprit, la facilité, le piquant de l'effet, sur la gravure au burin, soumise à des lois sévères. La seconde n'est qu'un travail préparatoire, une ébauche plus ou moins avancée destinée à être ensuite terminée avec le burin. — Pour graver à l'eau-forte il faut d'abord couvrir la planche d'une couche, aussi unie et aussi mince que possible, d'un vernis préparé pour cela et qu'on noircit à la fumée, afin de pouvoir apercevoir les traits que fera la pointe; on trace sur cet enduit, avec des pointes d'acier, le trait et les ombres des objets que l'on veut représenter. Ce travail terminé, il ne reste plus qu'à verser sur la planche un acide qui attaque le cuivre dans les parties découvertes par les pointes et le creuse plus ou moins profondément, selon qu'on prolonge plus ou moins l'opération. Les graveurs suivent chacun leur habitude dans l'emploi de la pointe : les uns ne font qu'effleurer la planche en enlevant seulement le vernis; d'autres, au contraire, coupent plus ou moins fortement le cuivre, et font ce qu'on appelle un travail bien attaqué, qui mord plus vite et donne plus de brillant à la taille. Quoique l'on se serve le plus ordinairement de pointes coupantes, quelques graveurs se servent de pointes qui ne coupent pas; ils obtiennent par là un travail égal, qu'ils amènent ensuite à l'effet avec le burin. Avec des pointes coupantes, il faut beaucoup appuyer les hachures qui forment les masses d'ombre, sans quoi elles paraîtraient trop maigres. La pointe dont on se sert pour graver à l'eau-forte se tient avec les doigts comme un crayon, et se prête à tous les mouvements avec une facilité que l'on ne peut attendre du burin, outil résistant que l'on pousse avec la force du poignet. Les pointes se font avec des bouts de burin arrondis à la meule et aiguisés, avec des aiguilles à coudre, etc. On emploie pour faire des traits plus larges des échoppes ou pointes aiguisées en biseau. Lorsque le graveur a terminé son travail, il s'assure à la loupe s'il n'y a point d'écorchures accidentelles dans l'enduit; s'il en aperçoit, ou bien encore, s'il y a des faux traits qu'il veuille faire disparaître, il recouvre ces parties défectueuses avec du *vernis à couvrir* ou *petit vernis* noirci, et que l'on applique au pinceau. Avant de faire mordre la planche, préalablement placée sur une table bien horizontale, on la borde avec de la cire pour contenir l'eau-forte qu'on verse dessus. La morsure à l'eau-forte est une opération aussi importante dans ses résultats qu'incertaine dans son exécution. L'état de dureté du cuivre, l'état de l'atmosphère sont des circonstances que le graveur doit étudier : un cuivre dur se creuse plus lentement qu'un cuivre mou; par un temps sec et chaud l'acide agit bien plus fortement que par un temps froid et humide. On se sert, suivant les circonstances, d'acide à 15, 20 ou 25 degrés. L'acide nitrique du commerce ayant de 36 à 40 degrés, il faut le couper avec de l'eau. On doit aussi régler la force de l'acide suivant le genre du travail. Il est prudent de n'employer qu'un acide faible pour une gravure chargée de travaux fins et serrés. Le temps consacré à faire mordre une planche est donc des plus variables. Cette opération exige quelquefois plusieurs jours lorsque l'acide est très-doux et qu'on veut obtenir de l'effet et des tons gradués. Les paysages surtout sont très-longs à faire mordre. Le plus souvent la morsure se fait à plusieurs reprises, et, à chaque fois, après avoir enlevé l'acide, lavé avec de l'eau et fait sécher la planche, on cache avec le petit vernis les parties qu'on juge suffisamment attaquées. On dévernit la planche en la frottant avec un charbon de saule, ou en dissolvant, avec de l'huile d'olive ou de l'essence de térébenthine, le vernis, qu'on peut enlever alors avec un linge.

La gravure sur acier a pris naissance en Angleterre. Elle s'exécute comme la gravure à l'eau-forte sur cuivre. Le mordant seul diffère. Elle présente l'avantage de pouvoir supporter un tirage bien plus considérable. Une planche d'acier peut donner sans s'altérer 40,000 épreuves, tandis qu'une planche de cuivre ne peut guère donner que 2,000 épreuves pour les travaux délicats, et 5 à 6,000 pour ceux fortement creusés au burin. Le planeur livre au graveur les planches toutes préparées; l'acier a dû en être désaciéré en partie au moyen d'un feu soutenu pour le rendre propre à être gravé. Les mordants employés varient dans leur composition; ils résultent la plupart des combinaisons de sublimé corrosif, d'acide nitrique, d'acide acétique, d'eau et d'alcool. Pour obtenir une morsure nette et profonde qui n'élargisse pas la taille, M. Deleschamps a composé un mordant, nommé par lui *glyphogène*, dont le contact pendant une demi-minute, suffit pour produire des tons

légers. On répète plusieurs fois l'opération afin d'obtenir des tons de plus en plus forts. A chaque morsure il faut laver avec l'eau alcoolisée, de manière à enlever le précipité qui s'est formé dans les tailles, sécher la planche avec le papier joseph, et s'assurer que le vernis dont on a recouvert les parties assez mordues est bien sec. En suivant cette marche, on parviendra à produire une morsure déjà très profonde dans l'espace de 20 à 25 minutes. Le travail de la morsure doit être terminé dans le plus bref délai et sans discontinuer. Lorsqu'il a été terminé et que la planche a été dévernie, il est bon pour vider les tailles d'avoir recours à une dissolution de sous-carbonate de potasse qu'on y fait pénétrer à l'aide d'une brosse rude. L'alcalinité de la potasse sert à les préserver d'oxydation. Les retouches au burin s'exécutent de la même manière que pour la gravure sur cuivre, seulement l'acier offre une bien plus grande résistance aux outils.

Gravure sur bois ou *à taille d'épargne*. — Elle consiste à conserver en saillie les traits du dessin et à creuser toutes les parties qui doivent rester blanches, c'est-à-dire qu'on creuse les entre-tailles au lieu de creuser les tailles comme dans la taille-douce et l'eau-forte. Le buis est aujourd'hui le seul bois employé. On gravait autrefois suivant le fil du bois, aujourd'hui on travaille le bois debout. On donne aux morceaux de buis équarris l'épaisseur correspondant à la hauteur des caractères d'impression, afin qu'ils puissent se placer facilement dans les formes de l'imprimeur. Sur la surface, parfaitement polie et blanchie avec de la céruse, on dessine au crayon ou à la plume. Plus le trait est net et franchement accusé, plus la gravure en est facile. Dans les masses cependant le dessinateur indique seulement l'effet, laissant le soin du rendu au travail propre du graveur, qui varie sa taille suivant le besoin. Excepté ce cas et celui de tailles blanches en travers des hachures pour les éclaircir, le graveur n'a qu'à creuser et enlever avec son burin le blanc que le dessin a laissé. Si le blanc est étroit, il a à peine besoin de creuser; au contraire, plus le champ en est grand, plus il doit creuser profondément afin que l'encre de l'imprimeur ne puisse pas y atteindre. On appelle *champlever* l'opération par laquelle on enlève avec l'échoppe les grandes parties blanches. Dans l'ancienne gravure en bois on baissait certains travaux à l'aide du grattoir pour affaiblir leur effet à l'impression. Aujourd'hui les imprimeurs remplacent ce travail par des hausses placées sous les parties du bois auxquelles on veut donner plus de vigueur. Quand il y a lieu à enlever quelques portions de la gravure gâtées par accident, on y perce un trou, dans lequel on enfonce de force une cheville de bois, et on enlève avec précaution la surépaisseur de la pièce, jusqu'à ce qu'elle soit de niveau avec la surface de la partie déjà gravée. — La gravure sur bois offre le grand avantage, pour des ouvrages où des figures doivent être mêlées au texte, de pouvoir imprimer texte et figures à la fois. En ce genre, une des publications les plus curieuses, c'est le journal l'*Illustration*, qui nécessite chaque semaine la gravure de 25 à 30 bois parmi lesquels il y en a quelquefois de très-grands, et dont le travail exige un temps considérable. Lorsqu'il y a nécessité de terminer en peu de jours une de ces gravures, consacrée à quelque actualité, on divise le bois en plusieurs fragments, qu'on distribue entre différents artistes; puis quand chacun a achevé son travail, on réunit solidement ces fragments et on les raccorde. La gravure sur bois réussit surtout dans le genre imitant l'eau-forte. — Plusieurs tentatives ont été faites pour substituer à la gravure sur bois, toujours longue et dispendieuse, une gravure en relief sur pierre, ou sur métal, par le moyen si expéditif de la morsure par les acides. Les résultats jusqu'à présent n'ont pas été complétement satisfaisants.

Machines a graver. — Il y a dans l'art du graveur des travaux purement mécaniques, tels que les lignes parallèles des teintes plates, dont il devait naturellement chercher à s'abréger les longueurs et l'ennui, en demandant à la mécanique des moyens auxiliaires plus rapides et surtout plus sûrs que la main. Aussi compte-t-on un grand nombre de *machines à graver*. Le graveur anglais Lowry est, dit-on, le premier qui en ait fait usage. Celle qui porte le nom de M. Conté, quoique, suivant M. Joubert, M. Gallet en soit l'inventeur, a servi pour graver les ciels et les teintes plates du grand ouvrage de l'Egypte; elle a été adoptée par beaucoup de graveurs. Ces machines sont des espèces de tire-lignes. Une pointe de diamant pressée par un ressort ou par un poids trace les lignes sur le cuivre ou l'acier, et l'espacement convenable est obtenu au moyen d'un appareil qui fait avancer ou reculer la pointe du diamant ou la planche elle-même. Avec la machine de M. Jobard de Bruxelles, on obtient la dégradation des teintes en chargeant progressivement de grains de plomb le chariot auquel est attaché la pointe, de manière à la faire peser de plus en plus sur la planche. A l'aide de ces divers appareils on trace non-seulement des lignes droites, mais encore des lignes courbes et ondulées. On a fait aussi à la gravure des applications de moyens mécaniques suggérés par la machine dite *tour à portrait*, inventée il y a plus d'un demi-siècle par le marquis de Parois. Le plus célèbre de ces procédés est en France celui de M. Colas, inventeur d'un procédé de réduction pour la sculpture. Ce genre n'admet que des lignes droites ou légèrement ondulées, dont le renflement d'une part, la finesse et l'écartement de l'autre servent à rendre les ombres et les clairs de l'objet. Il rend bien les bas-reliefs et les médailles, mais la direction uniforme de ses tailles lui donne une grande monotonie. — On a fait aussi une application curieuse de l'électricité à la gravure. L'*électrotypie* est un procédé de gravure encore trop nouveau pour qu'on puisse le juger.

Aperçu historique. — La reproduction du dessin par la gravure sur bois a précédé de quelque temps celle due à la gravure sur métal, de même que pour l'imprimerie on a employé des caractères mobiles en bois avant de les faire en métal. On donne pour point de départ à la gravure sur bois les cartes à jouer. D'abord on les dessina à la main, puis on les imprima avec des fers découpés à jour, et vers le commencement du 15e siècle au moyen de gravures exécutées sur bois. On cite comme les plus anciens monuments de cet art une image de saint Christophe portant le millésime 1423; la Bibliothèque royale en possède un exemplaire. Récemment le baron de Reiffenberg a trouvé à Bruxelles une gravure portant le millésime 1418, mais cette date paraît contestable. Parmi les plus anciens monuments xylographiques (appartenant à la gravure sur bois), il faut placer aussi les gravures de la *Bible des pauvres*. Ce ne fut que vers le commencement du 16e siècle que la gravure sur bois se montra dans sa supériorité. Elle déchut bientôt et fut délaissée. Mais de nouveau cultivée en Angleterre, et introduite, en 1815, en France par Thompson, elle y a atteint, dans ces derniers temps, un degré de perfection merveilleuse dans les vignettes dont il est à la mode d'orner les éditions illustrées; la gravure sur bois étant plus favorable pour ces sortes d'ouvrages, à cause du plus grand nombre d'épreuves qu'elle peut fournir sans se fatiguer au tirage.

L'invention de la gravure au burin, ou pour parler avec plus de précision, celle d'imprimer des estampes sur les métaux gravés, remonte à la moitié du 15e siècle. Les Allemands l'ont revendiquée pour leur compatriote Schoen, surnommé le *beau Martin* (1420-1486), orfèvre comme Finiguerra. Ses gravures, parmi lesquelles on

cite surtout le Saint Antoine tourmenté par les démons, sont d'une finesse admirable. Mais on attribue généralement cette invention à *Maso Finiguerra*, orfévre et sculpteur florentin. L'art de graver en creux sur métaux était connu et pratiqué par les anciens; il fut en grande faveur pendant le moyen âge sous le nom de *niellure* ou de *nielle*. La nielle consistait à graver des dessins en creux sur l'or et l'argent, et à faire entrer dans les tailles un alliage métallique noirâtre (*nigellum*), qu'on y fixait en le mettant en fusion, et qui, poli ensuite avec la pièce d'orfévrerie, tranchait sur le fond doré ou argenté en dessins d'un fini et d'une délicatesse souvent très-remarquables. Le fameux *Benvenuto Cellini* cultiva encore avec succès cet art, qu'on commençait à abandonner. En l'année 1452, Finiguerra, voulant juger de l'effet d'une paix (patène qu'on baise à l'offrande) avant de la nieller, en prit une empreinte en argile, puis à l'aide de celle-ci une épreuve en soufre, dans les creux duquel il coula du noir. Cette pratique était commune aux nielleurs; mais Finiguerra s'avisa, et c'est en cela que consiste son invention, d'appliquer un papier humecté sur le soufre pour en tirer une épreuve, et bientôt il répéta cette expérience sur le métal lui-même. L'art de la gravure était trouvé. La Bibliothèque royale possède une épreuve de cette paix, qui existe encore à Florence. On se servit d'abord du rouleau; mais on ne tarda pas à emprunter à l'art de l'imprimerie, découvert en Allemagne, la presse et une encre bien faite. Immédiatement après Finiguerra, les graveurs les plus habiles sont: *A. Pollajuolo* (mort en 1498) et *Mantegna* (mort en 1506). Mais trois grands artistes, *Marc-Antonio Raimondi*, *Albert Dürer* et *Lucas* de Leyde, donnèrent un grand essor à cet art naissant. C'est de ce triumvirat que date la grande époque de la gravure.

GRAVURE EN ITALIE. — *Marc-Antonio Raimondi* (1488-1546), ayant acheté à Venise des gravures d'Albert Dürer, se mit à les contrefaire. Il grava les œuvres de Raphaël sous la direction de celui-ci. Son burin est sec, mais il se montre habile dessinateur. Clément VII le fit emprisonner pour avoir gravé, d'après Jules Romain, des dessins obscènes pour les sonnets de l'Arétin. M. Huber prétend que la collection de ces vingt gravures in-4° fut vendue 80,000 fr. à la vente de Mariette. L'école de Marc-Antoine devint célèbre; ses élèves les plus habiles furent *Augustin* de Venise, *Marc* de Ravenne et *Jules Bonasone*. — Les *Ghisi* de Mantoue gravent en grand les compositions de Michel-Ange, de Raphaël, de J. Romain; *Georges* (1524) travaille jusqu'à la fin du 16e siècle. On est étonné des progrès que la gravure a faits dans un temps si court. — *Corneille Cort*, Hollandais établi à Rome, emploie le premier des tailles larges et nourries. — *Aug. Carrache*, son élève, communique une marche nouvelle à la gravure. Il forme un excellent élève, *Villamène* (mort en 1626). — *Corn. Bloemaert* ménage la dégradation de la lumière aux ombres, forme des élèves en France, et grave beaucoup à Florence et à Rome, où il mourut en 1680. — *Jos. Wagner* meurt à Venise vers 1780. Il a pour élèves *Ant. Capellan* et *Bartolozzi* (1725-1819), qui passa une partie de sa vie à Londres, où son œuvre, un des plus considérables qui existe, fut vendu, après sa mort, 1,000 livres sterl. On regarde comme son chef-d'œuvre Clytie changée en tournesol (A. Carrache). — *Volpato* (1733-1802), élève de Bartolozzi: très-grandes pièces d'après Raphaël; il fonde la grande école romaine de gravure. — *Porporati* (1741-1816): Petite Fille au chien (Greuze); Suzanne au bain (Santerre); Bain de Léda (Corrège); le Coucher (Vanloo), etc.; très-belles carnations; accessoires traités avec monotonie. — *Raphaël Morghen* (1758-1833), issu d'une famille de graveurs, élève et gendre de Volpato: Parnasse (Raph. Mengs); Prix de Diane (Dominiquin); Saint Jean-Baptiste (Guide); Vierge à la chaise (Raphaël); on compte parmi ses plus belles gravures le Moncade (Van Dyck); le Lever de l'Aurore (Guide); la Madonna del Sacco (Andrea del Sarto), et surtout la Cène (L. de Vinci), d'après un dessin de Matteïni, qui consulta les trois meilleures copies de l'ouvrage original tout à fait détérioré; enfin la Transfiguration (Raph.), gravée par lui deux fois: la première planche mordit trop à l'eau-forte; les Artaria la firent terminer par son frère Antoine. Depuis lors sa maison se transforma en atelier. Son œuvre complet monte à 254 pièces. Il a un burin suave et harmonieux, mais trop uniforme. Son dessin manque de correction. — Parmi les graveurs italiens à l'eau-forte, nous citerons le *Parmesan* (mort en 1540), à qui on en a attribué l'invention; *Tintoret*, les *Carrache*, *Baroche*, *Guide*, *Guerchin*, *Salv. Rosa*, *Carle Maratte*, et surtout les *Piranesi*, dont la collection se compose de 1,733 planches d'un très-grand format.

GRAVURE EN ALLEMAGNE. — Un artiste d'un immense talent, orfévre, graveur, peintre, architecte, mathématicien, et qui a eu une grande influence sur l'art en Allemagne, *Albert Dürer* (1471-1528) fut disciple pour la gravure de Michel Wolgemuth, et effaça tous ses devanciers. Raphaël ornait son cabinet des estampes qu'il lui envoyait; ses gravures sont exécutées d'après ses propres dessins avec une grande correction, mais avec une sécheresse et une roideur qui sont des défauts appartenant à son pays et à son époque. Elles sont surtout remarquables pour la finesse et la netteté du burin: son Saint Jérôme est encore un modèle à consulter. On a de lui 104 pièces. Le Saint Hubert à la chasse est la plus grande et une des plus recherchées. De tous les vieux maîtres de la gravure, Albert Dürer est le seul qui ait de nos jours une sorte de popularité: tout le monde connaît son estampe de l'Homme mondain, autrement dit le Cheval de la mort, et celle plus frappante encore de la Mélancolie, où l'habileté de la main s'efface devant la profondeur de la pensée. Son œuvre, en comprenant les gravures sur bois qu'on lui attribue et parmi lesquelles il y en a d'une très-belle exécution, est d'environ 450 pièces. Quelques-uns lui attribuent l'invention de la gravure à l'eau-forte. *Lucas Cranach* (1474-1553) grave particulièrement sur bois. — Alb. Dürer forma plusieurs élèves; parmi eux sont des graveurs en petit, connus sous le nom de *petits maîtres*, tels que *Altdorfer* (1488-1538), dont les gravures en bois peuvent aller de pair avec celles d'*Holbein* (1495-1554): la Danse de la Mort, de ce dernier, est un chef-d'œuvre de la gravure en bois; Papillon dit que les planches ont dû fournir plus de 100,000 exemplaires. *Sebald Beham* (1500-1550), amusant par la variété et l'agrément de ses compositions, et les *de Bry* père et fils, bien que de la fin du 16e siècle, sont aussi classés parmi les petits maîtres. — Des familles s'illustrèrent par la gravure: les *Preisler* et les *Sandrart* à Nuremberg; celle des *Kilians* à Augsbourg a fourni vingt graveurs. — En 1643 *L. de Siegen* découvre la gravure à la manière noire. — Les artistes allemands, allant de plus en plus puiser leur instruction et chercher des encouragements hors de la mère-patrie, l'originalité de l'école nationale disparut. Cependant nous devons encore citer deux artistes habiles: *Muller* (1747-1830): Louis XVI en pied; on ne sait laquelle on doit préférer de la gravure de Muller ou de celle de Bervic. Madonna della Sedia (Raphaël). — *Fréd. Muller*, son fils (1782-1816), la Vierge de Saint-Sixte (Raphaël), un des chefs-d'œuvre de la gravure moderne. De nos jours la peinture archaïque des Cornélius, des Overbeck, a fait renaître la gravure primitive d'Albert Dürer; tentatives systématiques par lesquelles l'art qui vieillit pense se régénérer, comme s'il suffisait d'emprunter au passé la maladresse et la pauvreté de ses moyens pour retrouver ses naïves inspirations.

Gravure dans les Pays-Bas. — Elle se perfectionne tout d'un coup avec *Lucas de Leyde* (1499-1533), qui, suivant Vasari, surpassa A. Dürer dans la composition. Mais ses œuvres ont un caractère encore plus gothique. — *Goltzius* (1558) introduit des tailles plus nourries. — Son élève *J. Muller* manie le burin avec une grande hardiesse. — *Cort* et *Bloemaert* (*voy.* Gravure en Italie). — *Rubens* communique une grande impulsion, il rassemble dans sa maison et dirige les plus habiles graveurs : *Wostermann* (1580), *Bolswert* (1586) et *Pontius* (1596) reproduisent ses œuvres avec une grande habileté de burin, sans avoir sur l'art une grande influence. On disait en France et plus encore en Italie que leurs estampes sentaient le flamand. —*Rembrandt* communique le goût de la gravure pittoresque et à l'effet, par sa libre manière de se servir de la pointe : l'eau-forte captive tous les amateurs; et les burinistes s'expatrient et se réfugient en France. Ses estampes sont au nombre de 375 pièces. —*Wischer* (1610) allie admirablement le burin et la pointe. — *J. Houbracken; Pitau* (1633) : Sainte-Famille (Raphaël); *Van-Schuppen :* ces trois habiles burinistes gravent principalement des portraits. Les graveurs des écoles de Rubens et de Rembrandt ont été seuls des graveurs coloristes. — *Edelinck* (1649-1707), un des plus grands noms de l'art de la gravure : ainsi que les deux graveurs précédents, il vécut et mourut à Paris. Il ne se servit que du burin ; la grandeur et le nombre de ses estampes témoignent de sa facilité. Parmi ses chefs-d'œuvre, on cite le Christ aux Anges, la Madeleine, la Famille de Darius (Lebrun), le Combat des quatre cavaliers (L. de Vinci), et surtout sa Sainte-Famille (Raphaël). — Les arts manquant d'encouragement, les artistes s'expatrient de la Belgique; en Hollande, ils se mettent aux gages des libraires. La supériorité de la gravure a passé à la France.

Gravure en France. — Cet art, destiné à y jeter un si vif éclat, s'y développe lentement. Le premier graveur français célèbre est *Jacq. Callot* (1593-1635). Son œuvre contient environ 1,600 pièces. C'est principalement dans les petits sujets, les Foires, les Misères de la guerre, les Supplices, que brille tout son esprit. La fermeté de son trait, provenant de ce qu'il se servait d'un vernis dur, fait que ses estampes paraissent plutôt gravées au burin qu'à la pointe. — Il fut imité par *Abraham Bosse* (1610-78), 800 pièces. — *Huret*, un des premiers bons burinistes français. — *Mellan* (1601-88), nous avons parlé ci-dessus de sa manière de graver à une seule taille. Œuvre considérable. —*Israël Sylvestre* (1621) compose sa manière de celles de Callot et de Labelle. — *Claudine Stella* (1634), l'unique de son sexe qui ait réussi dans la grande gravure, traduit bien le Poussin. — *Sébastien Leclerc* (1637), près de 3,000 pièces. — Les familles des *Poilly* et des *Audran* fournissent plusieurs graveurs habiles à la France. — *Gérard-Audran* (1640-1703) est un des meilleurs graveurs d'histoire en grand qui aient paru : Les Batailles d'Alexandre (Lebrun); beaucoup de pièces d'après les maîtres italiens. —*Nic. Dorigny* (1657-1746) prend rang après Audran. On estime surtout sa Descente de croix (Daniel de Volterre); la Transfiguration (Raphaël), et les Cartons d'Hampton-Court. —*Spierre* (1643) variait son burin à son gré, il a gravé à une seule taille dans un autre goût que Mellan. — Trois artistes se rendent célèbres dans le portrait : *Nanteuil* (1630); *Masson* (1636) : comte d'Harcourt, dit le Cadet de la Perle; Pèlerins d'Emmaüs (Titien); Assomption de la Vierge (Rubens); Tailles quelquefois singulières; et *Drevet* (1697-1746), un de nos premiers graveurs pour le fini du travail. Il fit à 26 ans son fameux Bossuet (Rigaud) ; Sam. Bernard; Adrienne Lecouvreur. —*Cars* (1702), d'après Lemoine. Le goût s'altère. — *Balechou* (1715) abuse du beau maniement du burin. Ste-Geneviève (Vanloo) ; Baigneuses, Calme, Tempête (Vernet). — *Cochin* (1715), 1,500 pièces ; Batailles chinoises, à la requête de l'empereur de la Chine : avec *Lebas* (1708), les Ports (Vernet). — Nous placerons parmi les graveurs français *Georges Wille*, quoique né à Kœnigsberg (1717) ; il vint à l'âge de 19 ans, à Paris, qu'il ne quitta plus et où il mourut en 1807. Enfant, il découvrait seul le procédé de la gravure ; comme Pascal, enfant, inventait les mathématiques. Son burin est ferme et brillant. Musiciens ambulants (Dietrich); Liseuse; Dévideuse (G. Dow) ; Tricoteuse (Mieris) ; Jeune joueur d'instrument; Concert de famille (Schalken) ; Instruction paternelle (Terburg). — *Flipart* (1723), d'après Greuze. — *De Boissieu* (1725), eaux-fortes. — *Alliamet* (1727), d'après Berghen, Wouwermans, Vernet ; deux des 16 Batailles chinoises. — *Ficquet* (1731), délicatesse de ses petits portraits : Madame de Maintenon (Mignard). — *Beauvarlet* (1733), style large d'abord, amolli ensuite par l'abus du fini, comme dans son Histoire d'Esther : 7 pièces d'après Detroy. —*Massard* (1740). — *Ingouf* (1747), les deux Canadiens (Le Barbier). —*Duplessis-Bertaux* (mort en 1815), eaux-fortes dans le genre de Callot. — *Bervic* (1756-1822). Morghen disait de ses œuvres et de celles de Wille, son maître : « Ce n'est pas de la gravure, c'est du fer. » Louis XVI (Callot) ; Education d'Achille (Regnault) ; Enlèvement de Déjanire (Guide) ; Laocoon.

S'il n'était pas interdit à des précis historiques aussi restreints de s'occuper des artistes vivants, plusieurs noms justement célèbres devraient être cités ici. Quoique la grande gravure ne soit pas encouragée et qu'elle ait à lutter contre la concurrence de productions inférieures, cependant l'art moderne a été honoré depuis quelques années par de très-beaux travaux, malheureusement trop rares.

Gravure en Angleterre — Elle s'y développe assez tard. Les premiers graveurs qui donnèrent l'impulsion furent étrangers. Nicolas Dorigny fut appelé par Georges Ier pour graver les Cartons d'Hampton-Court. Des artistes anglais célèbres se perfectionnèrent à Paris, entre autres Strange et Ryland. La manière noire a été pratiquée avec beaucoup de succès, et est aussi appelée manière anglaise. On peut en dire autant de la gravure au pointillé. —*Hogarth*, observateur philosophe et caricaturiste (1697-1764). — *Vivarès*, né à Lodève, mort à Londres 1782, s'est formé en Angleterre. Il a excellé à rendre les paysages de Cl. Lorrain. — *Strange* (1723-95), élève de Lebas, a beaucoup gravé d'après les maîtres italiens : Vénus nue et couchée, Danaé, etc... (Titien) ; Ste Cécile (Raphaël); Mort de Cléopâtre; Fortune sur un globe (Guide) ; Assuérus et Esther (Guerchin), etc. — *Ryland* (1732) mis à mort pour crime de faux, 1783, habile graveur d'après Boucher, Angelica Kauffmann... —*Woollett* (1735-85), paysagiste habile. — Quand l'Angleterre se vit un nombre de graveurs formés par les Ryland, les Strange, les Vivarès, et que l'émulation de ces artistes fut animée par les talents de Cipriani et de Bartolozzi, elle chargea de droits nos estampes, s'affranchit du tribut qu'elle payait à la France, et encouragea de vastes entreprises de gravure. On souscrivit pour les gravures de la Mort du général Wolfe et du Combat de La Hogue, par Woollett, pour celles des Voyages de Cook ; la gravure de la mort de Chatham fut confiée à Bartolozzi, etc... Pendant ce temps, la gravure multipliait en France les productions de Boucher, dont l'œuvre monte à plus de 1,200 pièces ; la France n'envoyait plus à l'étranger que des sujets galants et licencieux, ce qui fit tomber complétement le commerce des estampes à Paris. — Les graveurs anglais sont moins bons dessinateurs que les graveurs français, mais ils ont un burin brillant et entendent bien l'effet pittoresque ; ils en ont abusé dans leurs vignettes, sur lesquelles l'emploi trop fréquent des procédés mécaniques répand souvent de la monotonie.

DUPAYS.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — PAULIN, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ARCHITECTURE. — ARCHÉOLOGIE.

L'architecture est l'art de disposer, construire et décorer les édifices publics ou privés d'une manière convenable à leur destination. Le mot architecture dérive du grec αρχω, je commande, et τεκτων, ouvrier. Cette étymologie indique d'une part des industriels constructeurs, de l'autre un chef, homme d'art et de science, mettant en action ces forces diverses pour exécuter un projet conçu. On ne peut admettre sans doute que, dès l'origine, cette division se soit établie; chacun, ainsi qu'on le voit encore de nos jours chez les peuples sauvages, dut s'installer à sa manière et avec ses propres forces isolées. Aussi, en prenant l'étymologie à la lettre, faut-il déjà considérer les sociétés comme assez organisées pour présenter différentes natures d'industries, et pour que la pratique ait donné à certains hommes assez d'expérience pour conduire les autres. C'est aussi dans ce cas seulement qu'on peut supposer que l'art, c'est-à-dire la symétrie, l'harmonie des proportions, le bon goût dans les formes, ait pu commencer à se développer. Avant d'arriver à ce point, les hommes franchirent bien des siècles. Un des premiers besoins des sociétés fut de construire des abris; mais cet art dut être fort simple : des grottes équarries pour les rendre plus habitables, des cabanes construites avec des branches et des quartiers de roche, donnèrent les premières idées de la construction en pierre et en bois et les rudiments de l'architecture. De la simplicité des formes, on passa à l'étude des proportions, puis on osa s'élever au grand pour arriver ensuite au sublime. On ne saurait assigner à l'architecture une patrie particulière; chaque peuple a trouvé l'origine de son art en employant les matériaux variés qui étaient à sa portée et en les soumettant aux formes qui exprimaient ses besoins. Partis des hauts plateaux de l'Asie à diverses époques pour peupler la terre, les premiers hommes ne pouvaient avoir encore aucune idée de l'architecture et d'un système de construction bien établi. Nomades et pasteurs d'abord, ils vivaient sous des tentes ou dans de misérables cabanes qui n'avaient rien de commun avec l'architecture; ce n'est que lorsqu'ils eurent commencé à se fixer qu'ils cherchèrent les moyens de bâtir d'une manière durable, soit en employant le bois ou la pierre, soit en fabriquant des briques séchées au soleil. De ces différences de matériaux, d'instincts et de goûts divers, sont nées les physionomies variées que présentent les monuments chez les peuples et qui constituent les styles. Ainsi l'Égyptien, né sous le climat brûlant de l'Afrique, dans une contrée dépourvue de bois de construction, voisin des montagnes de la vallée du Nil, sur lesquelles gisent de grands blocs de grès et de granite, créa une architecture vigoureuse qui le mettait à l'abri des ardeurs du soleil; elle était formée de masses colossales que les eaux du fleuve lui permettaient de transporter facilement. Le Grec, habitant sous une température plus douce, entouré de forêts et de carrières, donna à ses édifices des formes moins pesantes, employa le bois de construction, qu'il allia bientôt au marbre, matière dont la finesse permit d'arriver aux dispositions et aux formes les plus délicates. Le Chinois, entouré de fleuves et des bambous qui les bordent, n'eut qu'une architecture maigre et tourmentée, d'une durée presque éphémère, et dont la fragilité exprime l'origine. Ce sont ces caractères bien différents présentés par les architectures locales qui font qu'on peut juger d'un pays par ses monuments, et que les édifices expriment les divers besoins de la nation qui les éleva. On comprend facilement que leurs dispositions et leurs formes reçurent plus d'un reflet de la religion ou des mœurs du pays. Il y a plus, le style général des monuments d'une contrée y est une image durable des différentes phases de la civilisation; ainsi on le voit s'élever, s'épurer, se dégrader, suivant que la civilisation avance, se perfectionne ou décline.

Les peuples établirent tout naturellement de grandes divisions dans leur architecture. Ils se bâtirent d'abord des demeures, puis arrivèrent à construire les monuments d'utilité publique; ce groupe, subdivisé à l'infini, forme l'architecture civile. La religion fit élever des temples et autres édifices se rattachant aussi à des idées morales; ce fut l'architecture sacrée. Enfin on se fortifia sur les frontières, autour des villes et dans les pays conquis; alors l'architecture militaire prit naissance.

On peut juger par cet aperçu rapide combien est étendue la série des divers édifices qui couvrent le globe, puisqu'il en est qui remontent aux premiers âges de l'histoire du monde et qu'on en découvre pour ainsi dire tous les jours; on appréciera aussi tout ce que leur étude offre d'intérêt à l'historien, au philosophe, à l'archéologue et à l'artiste, qui, chacun pour la partie qui le concerne, savent trouver de grandes leçons dans ces témoins des civilisations passées ou de celles qui sont en pleine vigueur autour de nous.

L'architecture repose sur trois principes qui doivent être immuables : l'*utile*, sans lequel on la verrait entraîner les États et les particuliers dans des dépenses ruineuses et superflues; le *vrai*, parce qu'elle doit exprimer

dans toutes ses formes les grands principes de construction sur lesquels elle repose; le *beau*, qui est le but de tous les arts dépendants du dessin. Placés dans ces conditions, tous les styles d'architecture ont la même valeur, et l'on ne saurait en imposer aucun au génie des artistes, de préférence à quelque autre. C'est à l'homme de talent qui est chargé de construire un édifice qu'il appartient seul d'en combiner les dispositions et les formes, d'en harmoniser les diverses parties, et surtout d'exprimer par des lignes savamment étudiées la destination de l'ensemble ou de chaque division du monument qui lui est confié. Sur ces conditions, repose sa réputation d'artiste, et la science ne doit pas non plus lui faire défaut pour assurer la bonne construction et la durée de son œuvre.

L'architecture n'est pas un art d'imitation comme ses sœurs la peinture et la sculpture. Nous ne trouvons rien dans la création qui ressemble à aucun de nos édifices, ou plutôt qui ait pu servir de guide dans ses distributions ou dans l'harmonie de ses lignes. L'homme a donc tout fait ici : il a employé la matière, les formes et les rapports de leurs proportions pour produire sur ses semblables les idées et les sensations corrélatives d'ordre, d'harmonie, de grandeur, de richesse, de durée; il est parvenu à force d'art à donner pour ainsi dire la pensée à la matière, sans être aidé dans cette voie par aucun guide fourni par la nature. Comme le poëte ou le musicien, l'architecte peut transporter le spectateur dans une sorte de monde idéal en créant des formes et des effets inconnus précédemment; mais, bien différent de ces artistes, il le rend palpable et lui donne la durée : de plus il doit toujours rester dans l'*utile*, le *vrai* et le *beau*, et son imagination, quelque féconde qu'elle soit, ne peut l'affranchir de la science, qui est la base nécessaire de toutes les productions de son art.

L'architecte n'est donc pas, comme le vulgaire le pense et comme le croient plus malheureusement encore les hommes ignorants qui en usurpent le titre, un simple chef d'ouvriers ou le décorateur banal de misérables constructions, comme nous en voyons s'élever autour de nous : il passe sa jeunesse dans l'étude de son art et des beaux exemples laissés sur la surface du vieux monde par les civilisations antérieures; concurremment avec ces travaux, il s'occupe des sciences exactes pour exécuter avec précision ses projets et en étudier la construction; il ne néglige pas les sciences naturelles, afin de connaître les matériaux qu'il emploiera un jour et en calculer les effets; enfin il se consacre à l'expérience pratique et à la partie administrative de l'architecture appliquée, pour se mettre en mesure d'exécuter, avec toute garantie pour l'Etat ou pour les particuliers, les édifices publics ou privés qui pourront lui être confiés plus tard.

BETH-EL; CONSTRUCTIONS EN PIERRES BRUTES.

Après ces préliminaires indispensables, nous ferons succinctement connaître la marche que suivit l'architecture chez les différents peuples de l'antiquité, afin d'arriver chronologiquement jusqu'aux temps modernes. Comme il serait impossible, dans le cadre étroit de ce traité, d'entrer dans aucun détail, nous tracerons seulement les principaux traits qui caractérisent les grandes périodes de l'art et les divers systèmes dans lesquels il développa ses ressources pour satisfaire aux nombreuses exigences des civilisations qui lui donnèrent la vie. L'architecture, ainsi que toutes les productions de l'esprit humain, ne présente à son origine que des rudiments grossiers parfaitement en rapport avec les mœurs primitives. Dès les premiers âges cependant, on trouve déjà les trois grandes divisions qui s'établirent chez tous les peuples : I° Constructions privées; II° Constructions religieuses; III° Constructions militaires.

I° Le premier soin des peuples, comme nous l'avons dit en commençant, fut de construire des demeures; mais, chasseurs ou bergers d'abord, ils étaient nécessairement nomades, et leurs habitations ne furent que des tentes faites avec des peaux d'animaux ou des cabanes construites avec des branches. Lorsqu'ils habitaient les rives des fleuves, ils employaient des roseaux : l'Asie et l'Égypte en offraient l'exemple; dans quelques cas exceptionnels, ils se logèrent dans des cavernes ou des excavations peu profondes. Les cabanes étaient généralement circulaires; des pierres ou de la terre disposée en cercle servaient de base à la construction. On retrouve cette forme chez la plupart des peuples; le carré, nécessitant déjà des combinaisons compliquées, ne fut point adopté d'abord.

II° L'idée de la puissance créatrice de ce monde, qui s'empare de tous les peuples à leur naissance, conduisit à établir des symboles, qui furent originairement aussi grossiers que l'idée qu'ils représentaient était obscure et indéterminée. Les premiers sacrifices, que la Bible et les traditions les plus anciennes font remonter pour ainsi dire à la création, se firent sur des pierres amoncelées qui consacrèrent sur les hauts lieux, selon l'expression de la Genèse, quelques grands souvenirs.

Ces premiers autels, nommés Beth-el, s'élevèrent dans la Chaldée, dans la Judée et l'Égypte. Ils étaient construits, comme le dit l'Écriture, avec des pierres et sans ciment, si les lieux où ils étaient élevés offraient des matériaux favorables; établis ailleurs avec le gazon et la terre, lorsque les pays de plaine n'offraient point de matériaux solides, ils se retrouvent dans l'Inde, dans l'Asie mineure; à Héliopolis, lieu célèbre par le culte du soleil et de la grande divinité sidérale des Syriens, Lucien signale un trône ou autel du soleil formé de quatre pierres grossières disposées en forme de table. A Ortosia, en Syrie, on voit encore une construction semblable établie au milieu d'une enceinte découverte formée de pierres alignées. Strabon raconte que, voyageant en Égypte, il voyait son chemin couvert de temples consacrés au dieu Mercure et composés de deux pierres brutes qui en soutenaient une troisième. Artémidore, cité par Strabon, nous apprend qu'en Afrique, auprès de Carthage, le dieu Melkart, ou Hercule phénicien, dont le culte fut apporté de Tyr, était honoré sur des pierres, au nombre de trois ou quatre, posées l'une sur l'autre. Ce système de construction grossière, appliqué aux autels primitifs et aux enceintes sacrées qui les entourent, après s'être développé, comme on vient de le voir, en Asie et en Afrique, s'étendit en Europe depuis les bords de la mer Noire et le Caucase, où M. Dubois de Neufchatel en a vu un grand nombre, jusqu'à l'Océan et aux mers du Nord. Pausanias en signale en Argolide, et M. Fourmont en a vu aussi en Grèce. On sait combien il en existe en France, en Angleterre, en Suède et en Norvége, où tous ces travaux des civilisations primitives sont connus sous le nom de monuments celtiques ou druidiques. L'Amérique présente de nombreux exemples de constructions semblables, qui démontrent combien les nations naissantes offrent entre elles d'analogies lorsqu'elles créent leurs arts.

Déjà, dans ce système de construction, tout grossier qu'il est, on reconnaît les périodes de commencement, puis de progrès et de développement. Ainsi les plus anciens de ces monuments, ou, si l'on veut, ceux qui furent élevés par les peuples les plus ignorants, sont composés de pierres énormes employées telles que la nature les donne. Ailleurs on a fait un choix de celles qui présentaient des formes équarries, si l'on n'y a aidé par le travail. Enfin le *stone-henge*, en Angleterre, fait voir de nombreux piliers équarris supportant d'énormes architraves, le tout paraissant avoir constitué un vaste monu-

ment bien établi. Malheureusement ces témoins des premiers essais des civilisations passées disparaissent chaque jour par les progrès de celles qui se développent autour d'eux. Ainsi l'Asie a perdu la plupart des siens en raison de l'antiquité de ses progrès dans les arts ; l'Afrique, par la même raison, n'en offre plus d'exemples, quoique les auteurs anciens en mentionnent dans cette contrée ; la Grèce et l'Italie, ou les îles qui les avoisinent, n'en montrent que dans les lieux à peu près déserts ; les seules contrées septentrionales de l'Europe les conservent, parce que la civilisation y fut tardive, et le fait de conquêtes brusques et inattendues remontant à deux mille ans au plus. En Amérique, les civilisations peu anciennes des Astèques et des Mexicains ont fait disparaître autour d'elles les monuments primitifs, par le fait même de leur développement ; cette marche est complétement analogue à celle qui s'opéra en Asie d'abord, puis en Grèce, en Afrique et en Italie, et que nous voyons suivre dans nos contrées occidentales, où chaque jour on les détruit pour en employer les matériaux à des routes ou à des constructions privées.

Ce système d'architecture grossière et primitive, qui paraît avoir été originairement universel, sinon d'une manière simultanée, au moins en se développant dans une direction analogue à la marche civilisatrice, c'est-à-dire d'Orient en Occident, a laissé des monuments assez variés pour qu'on ait pu les classer et donner des noms différents à chaque genre. Ainsi on nomme : 1° *Peulvans*, ou *men-hirs*, de longues pierres debout et isolées comme des obélisques (fig. 1) ;

2° *Cromlechs*, de grands cercles, ellipses ou spirales formés par des roches peu élevées ;

3° *Dolmens*, des tables de pierre portées par plusieurs roches verticales (fig. 2) ;

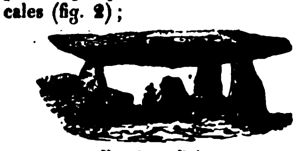


Fig. 1. — Men-hir. Fig. 2. — Dolmen.

4° *Alignements* ou *allées non couvertes*, des pierres debout, alignées comme des arbres et occupant une superficie considérable : tel est l'aspect que présente le monument de Carnac, en Bretagne ;

5° *Allées couvertes*, de longues suites parallèles de pierres dressées et portant des masses placées horizontalement pour former un plafond (fig. 3).



Fig. 3. — Allée couverte.

6° Enfin les constructions militaires des premiers peuples paraissent avoir été des collines factices au sommet desquelles ils se retranchaient dans une excavation peu profonde dont les bords faisaient un rempart. Il est certain que dans les contrées où la nature présentait elle-même des collines, les hommes s'y fortifièrent comme sur celles qu'ils élevaient de leurs mains. Les environs d'Athènes et du Pirée offrent encore aujourd'hui de ces forts improvisés, qui furent d'un grand secours dans la dernière guerre de l'indépendance. Les premiers hommes, privés d'instruments pour remuer la terre et creuser des fossés, faisaient aussi des enceintes fortifiées avec des pierres amoncelées en double talus ; les entrées de ces forteresses étaient défendues par des collines factices placées à l'intérieur auprès des portes (fig. 4).



Fig. 4. — Colline factice.

Constructions irrégulières. — Après cette ébauche grossière de l'architecture, on doit logiquement placer un système de construction dont les monuments couvrent une grande partie de l'ancien monde, et qui est dû à l'un des peuples sémitiques, qui, à l'origine des civilisations, peuplèrent une partie du globe. Ce système, rude encore dans ses formes, et tenant du premier par l'absence du ciment, les fortes dimensions et l'irrégularité des matériaux, est attribué aux Pélasges, peuple originaire de la haute Asie, selon Hérodote, qui se répandit sur la Phénicie et l'Asie-Mineure et colonisa en Grèce et en Italie. Des exemples de cette architecture, qu'on nomme pélasgique, se trouvent depuis le fond de la Perse et de l'Arménie jusque sur toutes les limites occidentales de l'Asie ; franchissant ensuite la Méditerranée, on la voit répandue dans toute la Grèce, où les monuments les plus remarquables décrits par les auteurs anciens, depuis Hésiode et Homère, remontent suivant les traditions à dix-huit siècles avant notre ère ; c'était le genre de construction en usage aux temps héroïques de la Grèce ; et plus tard on le maintint dans certaines occasions importantes. Les migrations des Pélasges en Italie y transportèrent ce système, qu'on rencontre à chaque pas, particulièrement dans les contrées du centre ; presque toutes les îles de la Méditerranée occidentale en offrent des exemples, et les Baléares, ainsi que les côtes d'Espagne et de France, n'en sont pas dépourvues. Enfin, par une rencontre extraordinaire, les voyageurs qui ont dessiné et décrit les monuments de *Palenque* et de *Papantla*, villes du Mexique depuis longtemps détruites et envahies par les forêts, nous font voir des constructions absolument semblables à celles des Pélasges. Les restes gigantesques des monuments pélasgiques, examinés jusqu'à ce jour par les voyageurs, offrent plusieurs modes d'exécution ; ceux qui paraissent les plus anciens se composent de blocs de pierre ou plutôt de rochers bruts et d'une telle dimension, que Pausanias parlant des murs de Tyrinthe construits dans le 18e siècle avant notre ère, les décrit ainsi : « Ces murs sont construits en pierres brutes, toutes d'une telle dimension, que deux bœufs attelés au joug n'ébranleraient pas même la plus petite. Les interstices sont remplis par de moindres pierres qui servent de liaison aux grosses. » Ces murs présentent encore aujourd'hui le même aspect qu'aux siècles d'Homère et de Pausanias ; ils ont jusqu'à 7 mètres 70 centimètres d'épaisseur sur 13 mètres d'élévation. Deux temples contigus qui se voient dans l'île de Gozo auprès de Malte, sont analogues par la construction aux murs de Tyrinthe ; ce sont d'immenses blocs de pierre formant une sorte de colline factice dans laquelle on a ménagé les nefs et les absides des temples ; toutefois quelques rochers ont été dégrossis. Ces édifices, comme on en a acquis la certitude par l'examen, étaient dédiés à des divinités asiatiques. Enfin, les murs de Tarragone, sur la côte orientale de l'Espagne, sont construits, comme les précédents, avec d'immenses rochers à l'état de nature.

L'usage des instruments se répandant plus tard, les édifices pélasgiques présentèrent un autre aspect ; les pierres tirées de la carrière furent taillées en polygones irréguliers, et placées les unes au-dessus des autres de manière à faire rencontrer les faces diverses des figures géo-

métriques qu'on employait, leurs angles saillants venant remplir les angles rentrants formés par deux pierres voisines (fig. 5). Ce mode est le plus ordinaire de ce système. C'est lui qu'on rencontre depuis le lac de Van, situé au fond de l'Arménie, jusqu'à l'occident de l'Italie, la Sardaigne et les îles Baléares; il nous a laissé des temples, des tombeaux, des édifices civils et privés, et d'innombrables constructions militaires. Un troisième mode enfin se présente dans ces murailles primitives, c'est celui dans lequel les pierres commencent à s'équarrir, à se dresser à l'équerre, ce qui doit faire admettre une civilisation déjà moins barbare et l'invention d'instruments plus précis. C'est ainsi que sont les murs de Mycènes (fig. 6).


Fig. 5. — Mur pélasgique.


Fig. 6 — Murs de Mycènes et porte des Lions.

La suite continue et progressive de ces constructions des Pélasges est un des faits les plus intéressants de l'histoire de l'art de bâtir, lorsqu'on songe surtout à une antiquité telle que la dernière période que nous venons de signaler remonte aux temps héroïques de la Grèce. Sans doute, cette série d'améliorations qu'on remarque dans les murs construits par ce peuple, ne révèle pas toutes les révolutions de cet art dans l'antiquité primitive, mais elle permet d'entrevoir la marche qui fut suivie par la plupart des civilisations, marche qui du reste ne pouvait être différente, puisqu'il est dans la nature même de toutes les inventions humaines de passer de l'essai grossier et de l'ébauche, aux périodes successives de l'amélioration et du perfectionnement. Les monuments pélasgiques dessinés et étudiés jusqu'à ce jour s'étendent sur une zone qui, comprenant la largeur de l'Asie occidentale, s'étend sur toute la Grèce, puis sur l'Italie centrale, et ce n'est pas là tout le monde antique, mais nous avons dit précédemment que les monuments primitifs composés de rochers à l'état natif, ont été vus par les anciens ou les modernes dans toutes les contrées septentrionales, puis en Afrique, depuis l'Egypte jusqu'aux environs de Carthage; rien ne nous défend de croire que, dans ces contrées, aux constructions premières succéda une seconde période déjà moins grossière dans ses productions, et servant de passage entre les premiers essais et les monuments parfaits dont nous voyons aujourd'hui les nombreuses ruines dans l'Inde et l'Asie centrale, dans la vallée du Nil et les oasis. Les monuments de transition ont pu disparaître devant d'antiques civilisations très-actives, ou même échapper à l'investigation des voyageurs.

PREMIÈRES CONSTRUCTIONS RÉGULIÈRES, PYRAMIDES, ETC.

Les Pélasges partis des plateaux asiatiques s'étaient dirigés vers l'Occident, d'autres races sémitiques marchant vers l'Orient et le Midi, peuplèrent l'Inde, la Perse, l'Assyrie et l'Arabie, l'Éthiopie et l'Égypte. L'art de ces peuples, comme celui de la branche occidentale, passa par les ébauches grossières que nous venons de faire connaître : par les beth-el ou constructions en pierres brutes. On ne saurait admettre que ces peuples, plus privilégiés que d'autres, aient pu, sans essais préalables, tailler régulièrement la pierre, mouler les briques et les cimenter, puis donner à ces matériaux réunis des formes architecturales sans les tâtonnements qui caractérisent l'origine de toutes les inventions humaines. Toutefois les plaines de la Chaldée virent bientôt s'élever des constructions qui eurent une grande influence sur l'art oriental primitif, et furent la base d'un système qui étendit ses rameaux jusqu'en Occident. Les habitants de la Mésopotamie dépourvus de pierres apprirent de bonne heure à mouler les briques, et leur plus ancien temple mentionné par la Bible, la tour de Babel, était une immense pyramide construite avec des briques amoncelées et formant huit étages en retraite les uns sur les autres. Au sommet se faisaient les sacrifices à Baal; plus tard, les rois chaldéens y placèrent sa statue lorsque les artistes se furent exercés dans la sculpture. Il est probable que cette forme de temple en pyramide était due à quelque souvenir des contrées caucasiques d'où sortaient les peuples sémitiques. Hérodote le fait entrevoir lorsqu'il dit que les Scythes faisaient leurs temples ou autels avec une grande quantité de bois amoncelés en pyramide. Quoi qu'il en soit, cette forme très-simple, et qui devait venir naturellement à l'esprit des premiers hommes qui élevèrent de grandes constructions, se répandit dans toute l'Asie; les antiques pagodes de l'Inde sont ainsi bâties; les plus anciens monuments de la Basse-Égypte et de l'Éthiopie, point où les races sémitiques arrivèrent en Afrique, sont des pyramides (fig. 7); en


Fig. 7. — Pyramides de Memphis.

Asie, des villes entières, Ecbatane par exemple, offraient de nombreuses enceintes concentriques s'élevant successivement les unes au-dessus des autres, de manière à présenter l'aspect d'une pyramide. Les célèbres jardins de Babylone, formés de nombreuses terrasses, avaient aussi la même configuration; enfin l'on doit croire que telle devait être la marche de l'architecture, quand on voit que les plus anciens monuments religieux des Mexicains sont d'immenses pyramides, simples d'abord, à l'instar de celles de la Chaldée, de la Basse et de la Haute-Égypte, et plus tard ornées de sculptures comme celles qui décorent les pagodes de l'Inde. On retrouve aussi dans le Mexique d'anciens monuments civils de forme pyramidale. On voit donc ces premières constructions régulières s'établir d'une manière à peu près générale, et la plupart des peuples primitifs l'adopter à l'exception de ceux chez lesquels de grands événements politiques vinrent interrompre les premiers élans de la civilisation et suspendre la marche des arts, à l'exception aussi de ceux qui, moins doués par la nature, devaient nécessairement rester en arrière et ne recevoir le mouvement que de leurs voisins ou d'une invasion de quelque peuple plus avancé.

Les premiers constructeurs, dignes d'être ainsi qualifiés puisque déjà ils équarrissaient la pierre ou moulaient des briques pour en faire des monuments gigantesques, devaient suivre nécessairement la voie dans laquelle ils s'étaient placés; le manque d'expérience, l'absence d'instruments et de machines ne permettaient pas d'établir tout d'abord de grands édifices aux façades verticales, comme on a pu le faire depuis. Tracer de larges bases,

élever au-dessus les matériaux avec de nombreuses retraites pour éviter la chute des parties supérieures, telle était la première loi de construction et de statique à laquelle il fallut se soumettre; cela est si vrai, qu'après avoir fait ces grandes ébauches de l'art de bâtir, les Indiens, les Chaldéens, les habitants de l'Éthiopie et de l'Égypte, devenus plus habiles constructeurs, restèrent néanmoins dans cette voie, dont la pyramide était le point de départ, en élevant tous leurs édifices de manière à donner aux façades une grande inclinaison afin d'obtenir plus de stabilité (fig. 8); système fort sage, qui se maintint



Fig. 8. — Palais de Luxor.

chez les Étrusques, lorsque partis de l'Asie, où régnaient ces principes, ils se furent répandus sur une partie de l'Italie: ils en ont laissé des traces à Norchia. Les mêmes idées eurent de l'influence sur les premières constructions des Grecs, et on en retrouve même un dernier souvenir dans les beaux siècles de leur architecture, comme on l'a reconnu de nos jours au Parthénon, et comme on le remarque dans l'inclinaison des chambranles de portes et de croisées de tous leurs édifices encore debout. Le Mexique vient aussi appuyer de son témoignage l'observation que nous venons de faire à l'égard des premières constructions régulières.

LES ORDRES D'ARCHITECTURE.

Après les ébauches parut l'art véritable, et les grandes nations civilisatrices de l'antiquité créèrent leur architecture nationale, chacune avec son sentiment particulier de l'art. Du moment où la pierre fut taillée régulièrement en cubes, en parallélipipèdes ou en cylindres; lorsqu'enfin l'équerre et le compas donnèrent un libre cours à la stéréotomie (art de tailler les pierres), les architectes prirent leur essor, parce qu'ils avaient désormais les moyens de créer. On vit donc les distributions symétriques des édifices se tracer sur le sol, les architraves s'élever sur des piliers et des colonnes; et bientôt l'expérience apprenant quelle était la force de chaque pierre, quelle devait être la hauteur de chaque partie de l'édifice, les proportions et l'harmonie furent les conséquences de ces observations. Nous n'examinerons pas si les piliers et les colonnes furent créés d'abord dans des excavations ou dans des constructions réelles et isolées. Quoi qu'il en soit, ils furent l'un et l'autre les premiers éléments de l'architecture réglée, c'est-à-dire des ordres qui établirent les premières bases de l'harmonie architecturale. En effet, dans l'Asie et dans l'Égypte, on éleva bientôt après les pyramides, des palais et d'autres édifices dans lesquels les piliers carrés ou cylindriques jouaient un grand rôle, parce que les matériaux pesants qu'on employait demandaient à être supportés à de courtes distances pour former des galeries internes ou externes; ces piles isolées ne pouvaient être reliées à leur sommet que par des architraves dont les dimensions furent combinées en raison de leur largeur et des proportions de leurs supports; sur ces architraves furent établis des plafonds en pierres plates, qui, par leur épaisseur, déterminèrent une nouvelle dimension au-dessus de la première; enfin les terrasses formées sur ces plafonds furent limitées par une nouvelle ligne de pierres formant bordure, et auxquelles on donna une saillie extérieure qui servit à préserver toute la façade des effets de l'eau pluviale. Ces dispositions formèrent les corniches et entablements.

De préférence au pilier carré, la colonne devint le type d'après lequel on proportionna l'architecture; simple d'abord, elle ne présenta qu'un fût cylindrique, sans ornement et exprimant avant tout le but qu'on se proposait en le créant: les plus anciens exemples offerts par l'Egypte sont tels, l'Asie commença de même, la Grèce et tout l'Occident, qui suivirent cette marche, démontrent combien l'origine des arts offre en tous lieux une analogie constante.

Le principe de la colonne ainsi trouvé dans la naïveté d'une première création, fixa par les avantages que présentaient ses formes dégagées, toute l'attention des artistes, et leurs efforts d'imagination se portant sur elle, ils en firent le type de l'architecture, à tel point que ce ne fut pour ainsi dire que de ce moment que se dessinèrent les différents styles caractéristiques des grandes nations de l'antiquité.

En Egypte, les plus anciens monuments qui furent décorés de colonnes sont situés dans l'Heptanomide et présentent des types de la plus grande simplicité, qui offrent beaucoup d'analogie avec l'ordre Dorique grec, dont nous parlerons plus bas. Les monuments de l'Inde, creusés dans le roc, présentent ces mêmes principes des ordres primitifs. Bientôt, dans ces deux contrées, que l'on peut considérer comme les berceaux de l'architecture, les artistes pensèrent à décorer les colonnes et leurs chapiteaux, en prenant pour modèle la végétation locale et en y joignant quelquefois des types pris sur la nature animale. Ainsi, en Egypte, après avoir établi le fût de la colonne dans toute la simplicité du cylindre, on y figura des tiges de lotus rapprochées les unes des autres, et liées, à certaines hauteurs, par des bandelettes. Le chapiteau destiné à le couronner fut d'abord composé d'un bouton de la même fleur; cette pensée première se développant ensuite, toute la végétation fut employée à orner les colonnes des temples et des grands édifices publics. Nous donnons ici plusieurs exemples de chapiteaux décorés d'après ce système, un notamment qui est composé de feuilles de palmier (fig. 9).

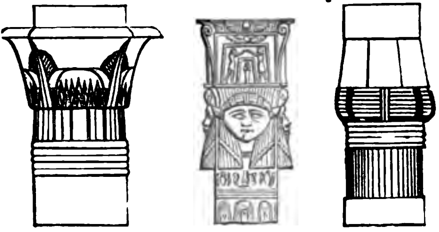


Fig. 9. — Chapiteaux égyptiens.

L'Egypte, ainsi enrichie des ordres d'architecture, eut son style national. Les nombreux ouvrages publiés depuis un demi-siècle sur cette contrée nous ont fait connaître ses richesses archéologiques; les temples et les palais de Thèbes, de l'île de Philœ, de Tentyris, d'Apollinopolis, d'Ombos, etc., dont le lecteur peut voir les dessins et les descriptions dans le grand ouvrage de la commission d'Egypte, sont des édifices considérables, décorés de nombreuses colonnes, de pilônes immenses, d'obélisques, de sphinx, qui donnent à ce style un caractère que les dessins, à eux seuls, peuvent faire saisir.

Dans l'Inde, comme en Egypte, les colonnes et piliers isolés semblent avoir pris naissance dans les souterrains; on en voit de nombreux exemples à Ellora, dans le palais

d'Indra (fig. 10). Ces piliers sont de proportion beau-



Fig. 10. — Palais d'Indra à Ellora.

coup plus courte que celles de l'Egypte, les bases et les chapiteaux occupent une place considérable dans la hauteur de l'ordre, et l'entablement, ou plutôt le couronnement, est moins nettement tracé. C'est seulement lorsque les Indiens ont taillé les rochers pour les décorer, et y ont figuré des ordres extérieurs, que la colonne prend chez eux plus de légèreté, et qu'on peut y retrouver tous les principes d'un ordre. Ces observations peuvent s'appliquer aux monuments de la Perse qu'on trouve à Persépolis et à Naschiroustam (fig. 11).



Fig. 11. — Tombeau à Persépolis.

Les derniers monuments découverts à Korsabad, auprès de Ninive, n'ayant donné aucun type de colonne ou même de piliers isolés, on ne peut établir aucune comparaison entre les colonnes que devaient construire les Assyriens et celles des autres peuples de l'Asie.

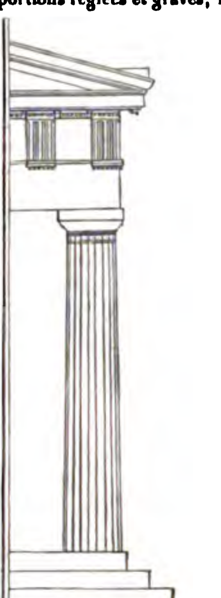
Les arts de la Grèce à peine ébauchés lorsque les nations que nous venons de mentionner étaient en pleine civilisation, il est difficile d'admettre que les Grecs n'aient pas profité de quelque influence africaine ou asiatique. En effet, le plus ancien type des ordres grecs, le dorique, est, à son début surtout, presque semblable à celui qui servit dans les tombeaux de l'Heptanomide et que Champollion qualifie de *Proto-Dorique* ou *Dorique primitif*. Toutefois le génie grec développa cette idée première, et, l'enrichissant de détails que les Egyptiens avaient négligés, en forma la première base de son architecture nationale.

Le caractère principal du *dorique* grec est la noblesse et la gravité de l'ensemble, la simplicité sévère des détails et la sobriété d'ornements. Les colonnes sont dépourvues de base; leur fût est orné de cannelures larges et peu profondes; le chapiteau est composé d'une grande moulure en forme de coupe, reposant sur deux ou trois petits filets et surmontée d'un tailloir en forme de table carrée. Les triglyphes, ornements cannelés simulant des extrémités de solives, que l'on voit dans la frise de l'entablement, appartiennent exclusivement à cet ordre; les espaces carrés ou métopes compris entre ces triglyphes sont fréquemment occupés par des sculptures représentant des sujets isolés; les frises lisses, et par conséquent les sujets continus, sont fort rares.

Cet ordre n'exclut pas cependant toute décoration, et, dans des monuments d'un caractère moins grave, il perd sa lourdeur et devient assez élégant; les moulures prennent alors plus de finesse, et quelques-unes se décorent d'oves et de perles.

Nous citerons, comme beaux exemples d'ordre dorique grec, les édifices de l'Acropole d'Athènes, particulièrement le Parthénon; les temples de Pestum, ceux d'Agrigente en Sicile (fig. 12).

Le dorique adopté définitivement dans l'ancienne Grèce, avec ses proportions réglées et graves, fut long-



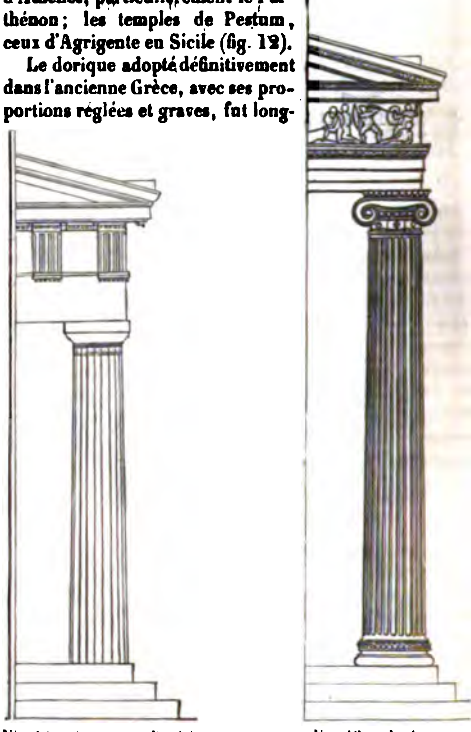


Fig. 12.— Dorique du Parthénon. Fig. 13.— Ionique grec.

temps le seul caractère de l'architecture qui se répandit dans les colonies de l'Italie, de la Sicile et de l'Asie-Mineure. Bientôt, de cette dernière contrée, et particulièrement de l'Ionie, on vit sortir un ordre plus élégant que le dorique et qui fut destiné à décorer les temples des divinités féminines, ou celles de rang secondaire.

Ce nouvel ordre, appelé *ionique*, du pays où il prit naissance, diffère du dorique par ses proportions plus légères, par ses détails plus fins, par l'emploi des bases, par la forme de son chapiteau, qui est beaucoup plus allongé et orné, à ses angles, de grandes volutes, dont la spirale est souvent très-finement détaillée; dans la frise de cet ordre, commencent à paraître les sujets continus qu'on ne rencontre que comme une exception dans l'ordre précédent. La corniche de l'entablement s'enrichit de moulures d'un galbe très-fin, qui se décorent d'ornements sculptés.

On voit, sur l'Acropole d'Athènes, les temples d'Erecthée et de Minerve Poliade, qui présentent, sans contredit, les plus beaux spécimens de l'ordre ionique; un peu plus loin, sur les bords de l'Ilissus, est un petit

temple amphiprostyle élevé sur les données de ce même ordre; en Asie-Mineure, sa patrie, on en retrouve encore des exemples nombreux (fig. 13).

On a donné le nom de *corinthien* au dernier ordre inventé par les Grecs; Vitruve l'attribue à Callimaque. La ville de Corinthe n'a pas conservé de monuments sur lesquels on retrouve des exemples de cet ordre; mais on voit à Athènes deux édifices, la Tour des Vents et le Monument de Lysicrates, qui font connaître comment les Grecs avaient conçu ce dernier perfectionnement des ordres d'architecture. En effet, la colonne est encore plus élégante, le chapiteau s'allonge beaucoup plus que dans l'ordre ionique, et s'épanouit en forme de corbeille; la végétation la plus riche et la plus légère vient se mêler aux formes précédentes pour les décorer. Le tailloir du chapiteau cesse d'être carré pour prendre une forme curviligne dont les saillies angulaires sont soutenues par d'élégantes volutes. Les moulures se parent d'une décoration plus brillante que celles des ordres précédents; la frise est ordinairement ornée de feuillages enroulés; dans la corniche, le larmier est supporté par des modillons, image des extrémités de chevrons de la toiture; ils n'ont plus dans le corinthien la simplicité rustique de ceux de l'ordre ionique, se galbent en forme de consoles renversées, et se couvrent de riches ornements (fig. 14).

Tous ces perfectionnements apportés dans l'emploi des ordres font des Grecs les véritables ordonnateurs de l'architecture, puisque,

Fig. 14.— Ordre corinthien.

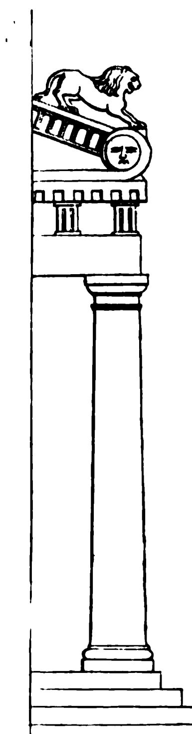


Fig. 15.— Ordre toscan.

avant eux, les Egyptiens et les Asiatiques n'avaient pu préciser aucune règle, tandis que, du moment où ils eurent basé les ordres sur des proportions raisonnées, précises et invariables, le monde entier se couvrit de monuments établis sur ces règles.

Les Romains, trop guerriers pour être artistes, se servirent d'abord des architectes étrusques, qui avaient eux-mêmes puisé leurs arts en Orient, et employaient un ordre d'une très-grande simplicité auquel son origine a fait donner le nom de *Toscan* (fig. 15). Après la chute de l'Etrurie, les artistes grecs furent seuls employés par ce peuple belliqueux. Les ordres, déjà introduits dans l'Italie méridionale par la colonisation, durent, dès les premiers temps de la république romaine, trouver place sur les grands édifices. Les Romains n'apportèrent aucun changement notable aux ordres, cependant on leur attribue généralement une modification du Corinthien dont ils firent le *Composite;* mais il est plus probable que c'est à un artiste grec qu'on en doit l'invention; et ce qui donne lieu de le penser, c'est la grande variété des chapiteaux de Pompeïa, cette ville où tout respire l'influence grecque. L'ordre composite résulte de l'alliance des deux ordres ionique et corinthien; il comporte à peu près la même décoration que ce dernier, mais avec une grande profusion d'ornements: il n'est presque pas de moulure qui n'en soit chargée. Par ce fait, cet ordre est déjà moins beau et d'un goût moins pur que le corinthien. (fig. 16). Il nous en reste des exemples à l'arc de Titus, et aux Thermes de Dioclétien; au Baptistère de Constantin, on voit deux magnifiques chapiteaux de cet ordre qui proviennent d'un édifice antérieur et qui est resté inconnu.

Lorsqu'à l'époque de la décadence de l'empire, Constantin transporta la capitale à Byzance, il fit des efforts pour lutter, dans cette ville nouvelle, avec le luxe monumental de Rome et y fit construire d'immenses édifices; mais là, comme en Italie, l'art suivait une marche décroissante, et les formes élégantes inventées par les Grecs se dégradaient rapidement. Un style nouveau naquit alors, enté sur l'art romain; les chapiteaux perdirent leur galbe gracieux pour prendre des formes cubiques, les colonnes se raccourcirent et l'entablement n'eut plus de proportions régulières. On a donné à ce style le nom de byzantin. L'ornementation n'est plus celle de Rome; elle se rapproche de l'art grec, moins la noblesse de l'ensemble et la beauté des détails. Ce style byzantin a persisté pendant toute la durée de l'empire d'Orient, et aujourd'hui même les Grecs sont restés dans cette voie relativement aux formes et à la sculpture.

Des influences de l'empire d'Orient, mêlées aux souvenirs que Rome conservait encore, dans les premiers siècles chrétiens, des belles époques de l'art, on vit naître plusieurs styles, dont le plus ancien peut être qualifié de latin, parce qu'il fut adopté par toute l'église latine. De nombreux exemples en restent en Italie, quelques-uns en France; tels sont: Saint-Laurent-hors-les-Murs et Sainte-Agnès à Rome, l'ancien baptistère Saint-Jean à Poitiers, etc. Ce style, dans lequel on retrouve toutes les divisions de l'ordre, se con-

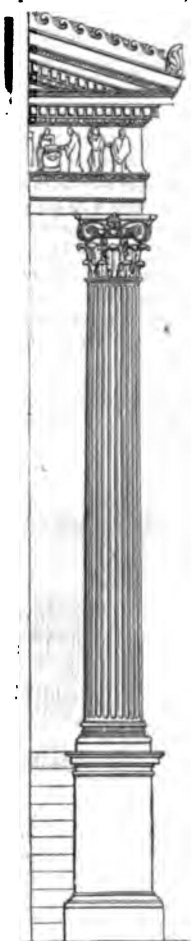


Fig. 16. — Ordre composite.

serva assez noble jusqu'à l'époque de Charlemagne; la cathédrale d'Aix-la-Chapelle et le porche du monastère de Lorsch en sont des témoins.

Ce ne fut qu'après le règne de cet empereur que de nouvelles dégradations apportées dans les formes des ordres conduisirent au style roman, dans lequel toutes proportions réglées furent entièrement abandonnées; dans la plupart des applications de ce style, l'entablement même a été supprimé.

Du roman à l'ogival, la transition était bien facile : dans ce dernier style, la colonne s'éloigne encore plus des règles établies dans l'antiquité en s'allongeant démesurément et en formant des faisceaux composés de grêles colonnettes.

Vers la fin du moyen âge, les nombreuses relations avec l'Italie, qui, elle, ne s'était jamais écartée complétement des principes antiques, amenèrent un retour aux règles établies par les Grecs et les Romains. Ces idées, se développant dans toute l'Europe, changèrent la physionomie des œuvres d'architecture; cette époque, appelée période de Renaissance, ramena les ordres aux proportions raisonnables, dans lesquelles ils se sont maintenus plus ou moins bien jusqu'à nos jours.

ARCHITRAVES ET ARCADES, VOUTES.

Dans l'antiquité, l'*ordre*, ce principal élément de l'architecture, se relia aux constructions adjacentes, qu'il était destiné à décorer et à caractériser, par des architraves ou pièces horizontales, qui étaient une des parties importantes de sa combinaison, et jusqu'à la période grecque inclusivement, on ne connait pas d'exemple d'une déviation à ce grand principe du système de construction primitive. Tous les édifices de l'Assyrie et de la Babylonie, ceux de l'Egypte, de la Nubie et de l'Abyssinie, de même que ceux de l'Inde font voir des liaisons de colonne à colonne établies par des lignes horizontales et toujours formées d'une seule pièce. Les Grecs, développant les principes des peuples qui les précédèrent dans la civilisation, et les régularisant comme nous l'avons déjà dit, ont suivi la même voie; leurs édifices de l'Asie-Mineure, de l'Italie, de la Sicile sont, aussi bien que ceux de la Grèce, rigoureusement construits dans ce système (fig. 17).



Fig. 17. — Le Parthénon à Athènes

Les Etrusques, originaires de l'Asie, portèrent les premiers les arts en Italie et furent les guides des Romains avant les Grecs. Ce peuple ingénieux, en élevant les premiers édifices de Rome, y construisit des arcades et des voûtes qui existent encore à la Cloaca-Maxima et à la Prison Mamertine, et que l'on peut considérer comme les bases du style de l'architecture romaine qui devait suivre une voie nouvelle. Avant les Etrusques, les Pélasges avaient bien essayé de construire des arcs, mais ils s'étaient fixés à l'ogive, la difficulté de la construction complète d'un arc cintré les ayant arrêtés. En effet, leurs ogives, formées par les saillies successives d'assises horizontales, ne peuvent être considérées que comme les deux parties inférieures d'un arc à plein cintre qui se trouveraient rapprochées. Il est facile de se rendre compte de ce fait en considérant la porte d'Arpino, les constructions d'Alba Fucensis, de Tyrinthe et le Trésor d'Atrée à Mycènes.

Les Romains, au contraire, à l'exemple des Etrusques, entrèrent franchement dans la construction à plein cintre, et ce nouveau et excellent principe les conduisit aux plus grands résultats; il leur permit d'employer les matériaux de dimensions médiocres, faciles à élever à de grandes hauteurs, et de construire des voutes immenses, en harmonie, par leur forme cintrée, avec l'arcade. Ils ont aussi tiré un grand parti de l'arc, en l'employant dans les murs comme décharges destinées à déverser le poids des constructious sur les points d'appui principaux.

La période romaine est une des plus brillantes de l'histoire de l'art; sur le nombre immense d'édifices dont les Romains ont couvert leurs provinces, il en existe encore un assez grand nombre pour prouver l'excellence de leur système, et à quel point ils avaient poussé la science et le talent du constructeur; des arcs et des voûtes élevés par eux en briques, en moellons, et même en blocage, conservent encore leur solidité primitive.

Leurs temples furent, comme ceux des Grecs, construits d'après le principe de l'architrave, mais les aqueducs (fig. 18), les thermes, ces édifices si imposants par leur étendue, les arcs de triomphe, les cirques et les théâtres nous font voir de quelle manière les Romains employaient les arcs et les voûtes; mais de tous leurs monuments il n'en est pas où leur emploi soit aussi multiplié et aussi varié que dans les amphithéâtres, ces immenses ellipses de pierres entourées de gradins, sur lesquels le peuple-roi venait s'asseoir pour jouir de spectacles barbares.



Fig. 18. — Aqueduc romain.

L'architecture de ces monuments était exécutée dans des caractères pesants et vigoureux, convenables au sujet; deux ou trois étages de grandes arcades, séparées par des piliers ornés de colonnes ou de pilastres, éclairaient de grandes galeries de communication faisant tout le tour de l'édifice; d'autres galeries, plus ou moins nombreuses et parallèles aux précédentes, étaient pratiquées sous les gradins. De plein-pied avec ces galeries ou par des escaliers multipliés, on arrivait à ces gradins par des vomitoires disposés de manière à éviter l'encombrement et la confusion. Quatre galeries ouvertes sur les axes du monument donnaient accès de l'extérieur dans l'arène, autour de laquelle étaient placées les loges renfermant les animaux; derrière ces loges, pratiquées sous la première précinction ou premier étage de gradins, se trouvaient encore des galeries de communication. L'écoulement des eaux pluviales se faisait par des caniveaux et des égouts qui tous se rendaient dans un aqueduc passant sous l'arène; d'autres aqueducs servaient à l'inonder lors des jeux nautiques. Au sommet de l'édifice, des consoles en pierre, placées en dehors et régnant tout autour, recevaient des mâts verticaux destinés à tendre un

vélarium au-dessus de l'arène et des gradins, pour préserver les spectateurs de l'ardeur du soleil.

On voit combien toutes ces galeries, ces escaliers dans tous les sens, ces loges d'animaux, ces aqueducs devaient nécessiter de voûtes de toutes formes et de toutes dimensions : voûtes droites, rampantes, biaises, etc.

Ces monuments sont sans contredit au nombre de ceux qui font le plus d'honneur au talent constructeur des Romains. Il en reste encore un grand nombre, et quelques-uns sont dans un état de conservation qui permet d'en saisir les moindres détails ; nous citerons en première ligne le fameux amphithéâtre Flavien à Rome, cet immense *Colosse* qui pouvait, au dire de Victor, contenir plus de 100,000 spectateurs, ceux de Pola en Istrie, de Nîmes et d'Arles en France, de Thysdrus en Afrique (fig. 19).

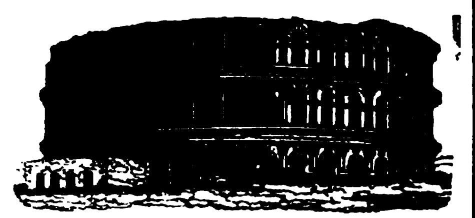


Fig. 19. — Amphithéâtre de Thysdrus.

Si les amphithéâtres sont les monuments où les Romains ont déployé le plus de science, ce ne sont pas ceux où ils ont construit les voûtes les plus étendues, les thermes leur sont supérieurs sur ce point. On voit à ceux de Dioclétien et de Caracalla à Rome, ainsi qu'à ceux dits de Julien à Paris, des arcs d'une ouverture si considérable, des voûtes d'une dimension telle qu'on reste frappé d'étonnement et d'admiration devant des œuvres aussi hardies.

Les Byzantins, héritiers de l'art des Romains, suivirent le même système et le développèrent même au point d'abandonner presque complétement l'architrave que leurs prédécesseurs avaient encore conservée dans les temples; non-seulement ils lui substituèrent l'arcade comme lien des colonnes, mais encore ils surmontèrent leurs églises d'immenses coupoles. Ce genre de voûtes, que les Romains avaient très-peu employé, devint d'un usage fréquent à cette époque ; les pendentifs, qui sont d'invention byzantine, furent une application nouvelle et hardie de la forme courbe dont on commençait déjà, par des tours de force de tout genre, à faire un emploi presque abusif (fig. 20).

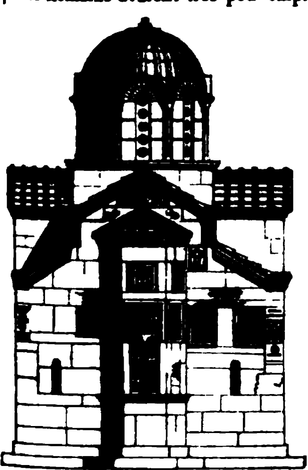


Fig. 20. — Le Catholicon à Athènes.

Les premiers chrétiens de l'Occident, à l'architecture desquels nous avons donné le nom de style latin, substituèrent aussi l'arcade à l'architrave ; mais moins habiles constructeurs peut-être que les Orientaux, ils bornèrent là leurs innovations. Les grandes basiliques de l'Occident étaient des édifices couverts en charpentes apparentes et ne présentant de voûtes qu'à leur extrémité postérieure, au-dessus du sanctuaire, et quelquefois aussi à celle des nefs latérales. Elles étaient ordinairement précédées de bâtiments accessoires renfermant le baptistère et les salles de catéchumènes ; ces constructions annexes en étaient alors séparées par un atrium entouré de colonnes, permettant d'arriver du dehors à la porte de l'église, qui était toujours précédée d'un porche ou *narthex*. A l'intérieur deux lignes de colonnes divisaient l'édifice en nef et en bas-côtés ; la nef seule, dans les basiliques chrétiennes primitives, était terminée par une abside semi-circulaire. Plus tard les bas-côtés eurent aussi la leur ; c'est alors que disparut le premier étage ou tribune établi sur les nefs latérales, et les femmes auxquelles il était réservé vinrent occuper le collatéral gauche (fig. 21).

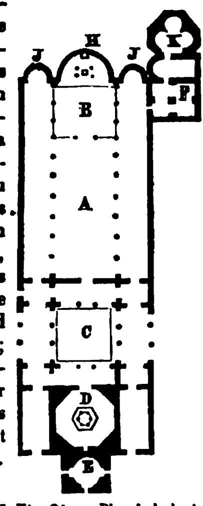


Fig. 21. — Plan de la basilique de Parenzo.

A Nef principale.
B Sanctuaire.
C Atrium.
D Baptistère.
E Clocher.
F Sacristie.
H Abside.
J Petites absides.
K Triclinium.

Extérieurement l'aspect des basiliques était fort simple (fig. 22), mais à l'intérieur une grande richesse y était répandue : les mosaïques, les peintures et surtout les marbres y étaient employés avec profusion, les colonnes monolithes, ordinairement arrachées à des édifices antiques, étaient toutes en marbres magnifiques ; les bases, les chapiteaux, les corniches étaient également en matériaux précieux (fig. 23).

De la combinaison de ces deux derniers styles se forma le roman, dans lequel l'arcade joue le plus grand rôle ; les cintres se multiplient à l'infini et dans tous les sens, aux absides qui s'élèvent sur un plan circulaire, aux voûtes et aux arcs-boutants, appendices dont le premier emploi appartient à ce style d'architecture.

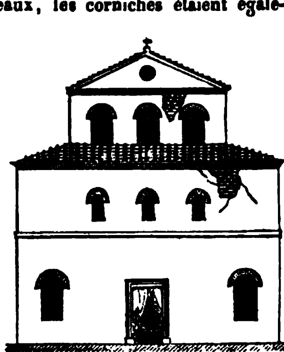


Fig. 22. — Façade de la basilique de Sainte-Agnès à Rome.

L'époque romane a produit des édifices qui diffèrent

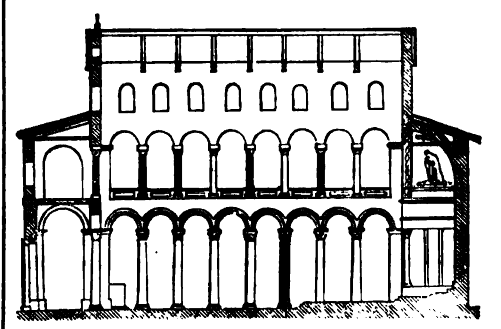


Fig. 23. — Coupe de la basilique de Sainte-Agnès à Rome.

des basiliques par des caractères bien tranchés : l'orien-

tation devient une règle rigoureuse ; une nef transversale ou transsept change la disposition intérieure et lui donne la forme d'une croix ; l'abside, de forme demi-circulaire, est ordinairement unique et embrasse toute la largeur de l'édifice, nef et bas-côtés compris ; quelques églises romanes avaient cependant conservé les trois absides ; ces dernières sont généralement les plus anciennes. Les colonnes furent remplacées par des piliers carrés ornés sur chaque face d'une colonne engagée portant des arcs doubleaux ; lors de l'introduction des nervures en pierre dans les voûtes d'arête, leur nombre s'éleva à huit ; le fût de ces quatre colonnes intermédiaires, s'allongeant démesurément et quittant les proportions établies dans l'antiquité, perdit son rapport raisonnable avec le diamètre ; le chœur seul conserva les colonnes isolées. Indépendamment de l'autel principal, on établit des autels secondaires, dont le nombre s'augmenta plus tard de ceux des chapelles construites autour du chœur.

L'extérieur des églises romanes présente aussi un aspect bien différent de celui des basiliques : les clochers, jusque-là nuls ou à peu près, prirent dès lors une grande importance, et s'élevèrent au-dessus du porche ou au-dessus de la croisée ; ces constructions étaient très-solides, à plusieurs étages, peu ouvertes, excepté à leur sommet, et surmontées de hautes flèches en pierre. Plus tard, les contre-forts, devenus insuffisants pour maintenir la poussée des grandes voûtes, se détachèrent de la muraille pour se transformer en arcs-boutants.

Nous citerons comme spécimen de monuments de ce genre l'église de Rosheim, dans le département du Bas-Rhin, dont nous donnons ici une gravure ; celle de Saint-Germain-des-Prés à Paris, l'Abbaye-aux-Hommes à Caen, celle de Bocherville près de Rouen, etc. (fig. 24).



Fig. 24. — Église romane de Rosheim.

Dans la plupart de ces églises, une petite galerie pratiquée à l'intérieur au-dessus des bas-côtés, comme celle qu'on voit à Saint-Germain-des-Prés, rappelle la tribune des premières basiliques. Les colonnes ou piliers sont réunis par des arcs à plein cintre, ornés d'une archivolte de profil très-simple, et tout l'édifice est couvert de voûtes en arêtes dont les nervures en pierre sont aussi profilées de moulures peu compliquées.

Au commencement de la période romane en Occident, l'Orient, qui avait donné naissance à tant de choses nouvelles, vit se développer un art particulier, tant en Asie qu'en Afrique ; cet art est celui des Arabes, qui ont joué un si grand rôle dans l'histoire des peuples à cette époque. On retrouve leurs monuments depuis l'Arabie et l'Egypte jusqu'au fond de la Perse. La branche mauresque suivit les côtes septentrionales de l'Afrique jusqu'à l'Océan, et là, tout ce que l'imagination des peuples orientaux sut créer de fantastique et de merveilleux se reproduisit sur les œuvres d'architecture. Durant la période la plus ancienne de cet art, l'emploi de l'arc à plein cintre domine ; mais bientôt il outre-passe son point de centre, et, se composant alors de plus d'un demi-cercle, il prend la forme d'un fer à cheval ; plus tard, l'intrados de cet arc se découpe, comme on le voit à la célèbre mosquée de Cordoue. La seconde période est celle dans laquelle on trouve l'ogive ; on en voit des exemples fort anciens au Kaire, ces monuments se rapportent à la branche purement arabe : tels sont le Mékias ou Nilomètre, et diverses mosquées de cette ville. Dans la Perse et dans l'Inde, le même art s'est étendu toujours avec l'emploi de l'arc ogive, et de nos jours encore les mêmes principes s'y sont maintenus (fig. 25).



Fig. 25. — Arc arabe.

Une question importante non encore résolue est celle qui s'applique à l'origine de l'ogive, que nous avons vue employée dans les monuments pélasgiques, mais qui, abandonnée jusqu'au moyen âge, a été reprise par les Arabes et par les Occidentaux à une époque qu'on n'a pu préciser encore de manière à établir si l'Orient a bien réellement précédé l'Occident dans son emploi. Quoi qu'il en soit, elle n'eut une grande importance que lorsqu'elle se trouva répandue par un système complet dans la construction, et qu'elle devint en quelque sorte la formule sur laquelle une architecture tout entière fut établie. C'est ce style qu'on nomme gothique ou ogival.

En occident on la voit paraître dès le douzième siècle dans quelques rares édifices, où elle occupe en général les parties inférieures de la construction, comme offrant plus de résistance pour porter les parties élevées. De cet emploi, nécessité par la solidité, a pu naître l'idée chez nous de l'étendre à toutes les parties des édifices. Lorsqu'elle fut ainsi appliquée, ce nouveau système se développa, prit son essor, et les treizième, quatorzième et quinzième siècles le virent naître, briller et décroître. Les églises ogivales sont plus vastes en général que celles de l'époque romane ; leur disposition est la même, mais leur architecture s'allégit et prend des formes plus gracieuses ; à cette époque aussi apparaissent les faisceaux de colonnettes, les voûtes immenses, les arcs-boutants compliqués, les combles élevés, les clochetons et les gargouilles. Comme exemple de beau style ogival, citons nos grandes cathédrales : Notre-Dame de Paris, de Bourges, d'Amiens, de Chartres, de Rouen, de Reims. Pure d'abord et formée de courbes simples et régulières, l'ogive se contourne à la fin de la période ogivale de manière à perdre pour ainsi dire sa nature, et c'est alors qu'elle dut conduire à tous les écarts produits par les arcs composés qui n'étaient plus que la dégradation de ce système et qui devaient mener bientôt à son abandon.

L'impossibilité de reproduire ici par le dessin les innombrables détails d'architecture et de sculpture que présentent les beaux édifices du moyen âge, caractérisés par l'emploi de l'ogive, nous conduit à ne donner que deux exemples des riches réseaux qui servent de clôture aux fenêtres des églises ogivales, et quelques chapi-

teaux qui surmontent les colonnettes (fig. 26 et 27).



Fig. 26.
Réseau du 13e siècle.

Au 16e siècle on revint à l'art des Grecs et des Romains, mais ce fut par une transition telle que longtemps encore on employa l'ogive dans la construction des voûtes et de quelques parties importantes des édifices; les églises de Saint-Eustache, de Saint-Etienne-du-Mont à Paris en fournissent la preuve. Dans les châteaux construits à cette époque de la renaissance, par exemple ceux d'Ecouen et de Gaillon, la chapelle était ogivale, tandis que le reste de l'édifice était en style classique.

L'architecture antique n'a cessé de s'étendre de plus en plus dans le monde civilisé depuis la Renaissance jusqu'à nos jours; les études plus sérieuses que l'on fait aujourd'hui des monuments de l'Italie et de la Grèce sont de nature à propager de plus en plus le goût de cet art, dont les résultats sont plus durables, plus faciles à construire et plus économiques que ceux de l'art ogival. Ces faits sont démontrés aujourd'hui. Le besoin de restaurer les monuments que nous a laissés la période ogivale a fait étudier sérieusement cet art, et a dû conduire quelques esprits enthousiastes à vouloir substituer complétement cette architecture à celle qui depuis trois siècles domine en Europe. Sans repousser, particulièrement pour les édifices sacrés, un style qui leur convenait sans doute par les beaux effets qu'il produit, il est difficile d'admettre qu'il prévaudra sur une architecture qui, par sa durée, lutte victorieusement contre sa fragile rivale.



Fig 27. — Réseau du 15e siècle.

CONSTRUCTIONS MILITAIRES.

Nous avons déjà parlé des constructions militaires des peuples primitifs, qui consistaient en simples enceintes élevées en terre ou en pierre; celles des Grecs et des Romains, plus solidement bâties, montraient beaucoup plus d'art, étaient flanquées de tours, couronnées de créneaux et défendues par un fossé profond : mais ce ne fut qu'au moyen âge que ces sortes de constructions prirent un caractère véritablement architectural.

A cette époque, toute place fortifiée était, comme précédemment, établie de préférence sur une hauteur, et se composait : « 1° d'un fossé continu; 2° d'une enceinte continue; 3° d'un réduit indépendant du corps de place où la garnison pouvait trouver un dernier refuge. L'enceinte était flanquée de tours ordinairement rondes ou carrées; des créneaux, portés sur de puissantes consoles, couronnaient tous les murs et faisaient machicoulis : la porte, à laquelle on arrivait par un pont-levis, était généralement défendue par deux tours latérales et par une herse qui s'abaissait en cas d'attaque. Ces constructions prêtaient beaucoup moins à la décoration que les édifices religieux ou civils; cependant les châteaux féodaux ou royaux, comme celui de Vincennes, par exemple, ayant alors une chapelle et un bâtiment d'habitation, prenaient un aspect moins triste.

Au 16e siècle, les châteaux féodaux ne furent plus que de simples habitations seigneuriales qui ne conservaient guère qu'un simulacre de fortification et qui se parèrent fréquemment de la décoration la plus riche et la plus variée.

ARCHITECTURE PRIVÉE.

En commençant ce traité, nous avons suffisamment parlé des habitations primitives, des cabanes coniques ou cylindriques en branches d'arbres, en nattes ou en roseaux, pour qu'il soit utile de revenir sur ce sujet. Nous passerons de même sur les tentes et les maisons en briques crues de l'Assyrie ou de l'Egypte.

Homère, dans *l'Odyssée*, nous apprend que les maisons, et même les palais de la Grèce, étaient construits en bois. Il décrit entre autres celui d'Ulysse, à Ithaque. Plus tard, Vitruve nous a laissé la description d'une habitation grecque où l'on reconnaît les progrès de la civilisation, et les heureuses découvertes des villes grecques bien plus que romaines d'Herculanum, Pompeïa et Stabia nous ont initié aux secrets de la vie privée des anciens et à tous les détails de leur intérieur. A Rome, les fouilles de la villa Negroni ont fait connaître des maisons purement romaines. Nous possédons aussi une description de la maison de campagne de Pline le Jeune, où l'on voit toutes les commodités de la vie et tout le bien-être créé par la civilisation (fig. 28).



Fig. 28. — Maison à Pompeïa.

Il y avait trop peu de différence quant à la distribution intérieure, entre les maisons des Grecs et celles des Romains, pour qu'une courte description des habitations de Pompeïa ne suffise pas pour nous les faire connaître.

Dans les villes, les maisons étaient réunies en îlots circonscrits par des rues, et soumises aux lois de mitoyenneté. La façade sur la rue était fréquemment occupée par une boutique, à côté de laquelle on réservait un passage conduisant à une cour intérieure, ou atrium, autour de laquelle étaient disposées les pièces habitées par le maître et sa famille.

Si le propriétaire était un riche citoyen, la boutique était remplacée par un vestibule et par une loge où se tenait l'esclave portier; venait ensuite une salle de réception, qui devenait salle d'audience si c'était un homme pourvu de charges publiques et ayant beaucoup de clients. Un second atrium succédait au premier et était entouré de vastes pièces d'apparat, d'un triclinium ou salle à manger, etc. Le luxe le plus grand, la décoration la plus belle et la plus riche, les peintures, les stucs, les marbres et les mosaïques y étaient répandus avec profusion sur les murs et sur le sol. Indépendamment de ces pièces de réception, au fond de la maison était l'habitation privée, le gynécée ou appartement des femmes, qui avait son entrée particulière, quelquefois un balnéum ou bain privé, et dans le lieu le plus retiré était l'autel laraire.

Les habitations des princes, les palais des empereurs occupaient une étendue considérable; ils étaient accompagnés de thermes, de palestres, de jardins, d'une basilique, quelquefois d'un théâtre ou d'un cirque.

Jusqu'à l'établissement de la domination romaine dans leur pays, les Gaulois vécurent dans des habitations qui, au dire de Vitruve, étaient de simples cabanes cylindriques couvertes en bardeau ou en chaume; en Normandie, on en a retrouvé des vestiges bien évidents. Les Romains, imposant aux peuples conquis leur religion,

leurs lois et leurs mœurs, les Gaulois construisirent ensuite des maisons à l'instar de celles de l'Italie.

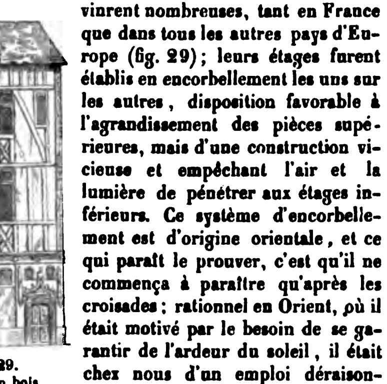
De nombreuses *villæ* ou maisons de campagne et d'exploitation rurale couvrirent le sol de la Gaule; un très-grand nombre de ces habitations, et même de celles élevées dans l'intérieur des villes, étaient construites en bois sur des caves en maçonnerie. Etablies dans un climat différent de celui de l'Italie, les maisons gallo-romaines, surtout celles des régions septentrionales, étaient chauffées par des calorifères souterrains auxquels on a donné le nom d'hypocauste.

Pendant les premiers siècles de la monarchie, nos constructions privées étaient en bois et rappelaient tout à fait celles de l'époque romaine; dans une description du palais d'Attila que nous devons aux historiens byzantins, nous trouvons à ce sujet de précieux renseignements.

La période romane nous a laissé des maisons en pierre encore debout et dont les façades sont distribuées à peu près comme les nôtres. Les villes du Midi et du centre de la France, telles que Nîmes, Périgueux, Metz, Cluny, en ont conservé; en Italie il en existe encore; l'Allemagne en possède de fort curieuses.

Au 13e siècle le style ogival se répandit aussi bien dans les constructions privées que dans l'architecture monumentale; la ville de Saint-Yrieix fait voir une très-belle maison de ce style, d'autres se trouvent à Montpazier (Dordogne). Des constructions rurales, fermes ou granges, existent encore à Meslay en Touraine et auprès de Coulommiers.

Au 14e siècle, et surtout au 15e, les maisons en bois devinrent nombreuses, tant en France que dans tous les autres pays d'Europe (fig. 29); leurs étages furent établis en encorbellement les uns sur les autres, disposition favorable à l'agrandissement des pièces supérieures, mais d'une construction vicieuse et empêchant l'air et la lumière de pénétrer aux étages inférieurs. Ce système d'encorbellement est d'origine orientale, et ce qui paraît le prouver, c'est qu'il ne commença à paraître qu'après les croisades; rationnel en Orient, où il était motivé par le besoin de se garantir de l'ardeur du soleil, il était chez nous d'un emploi déraisonnable.



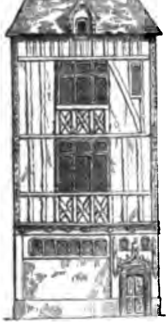


Fig. 29.
Maison en bois.

A partir du 13e siècle, les maisons furent surmontées d'un comble tourné en sens inverse de ceux d'aujourd'hui, de manière que l'un des pignons était en façade sur la rue. Au moyen âge, *avoir pignon sur rue* indiquait droit de bourgeoisie.

Ignorant l'art de distribuer les plans, les constructeurs de ces maisons en avaient fait des habitations fort incommodes et des intérieurs obscurs, à en juger par la disposition des fenêtres. L'emplacement donné aux escaliers, généralement établis en dehors du bâtiment principal, faisait construire dans les angles saillants ou rentrants, des tourelles, que le 15e siècle multiplia beaucoup et qui prêtaient à la décoration.

Les façades en bois sont généralement plus enrichies que celles en pierre; les poteaux, les traverses, les panneaux sont couverts de sculptures; le toit se décore de crêtes élégantes et de gracieux épis en métal surmontés de girouettes chimériques.

La renaissance vint améliorer singulièrement les distributions intérieures et la vie privée; les façades se régularisèrent encore et le bois devint plus rare, ou lorsqu'il fut employé il se mêla à la brique et à la pierre. Dès cette époque, les sculptures furent répandues sur les façades avec moins de profusion, mais aussi avec plus de goût. La ville de Rouen et celle de Moret nous ont laissé de nombreux exemples de maisons de la Renaissance d'un caractère particulier et d'une richesse sage par la distribution des sculptures qui les décorent. L'Italie, l'Allemagne, l'Angleterre, étaient dans la même voie de progrès et d'amélioration de la vie privée (fig. 30).

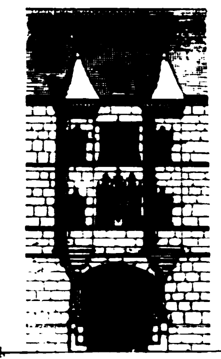


Fig. 30.
Maison de la Renaissance à Reims.

Depuis lors jusqu'à nos jours les perfectionnements se sont succédé, les distributions sont devenues mieux raisonnées et plus commodes, et c'est particulièrement depuis vingt-cinq ans qu'un progrès immense s'est manifeste dans les constructions particulières, tant pour la décoration que pour la commodité de la vie.

SCULPTURE D'ORNEMENT.

La sculpture d'ornement est un art assez important pour ne pas être passé sous silence: inséparable de l'architecture, dont elle décora de tout temps et chez tous les peuples les parties les plus apparentes, son histoire se lie intimement à celle des édifices; elle est de plus un des meilleurs caractères pour reconnaître l'époque à laquelle ils appartiennent.

La sculpture décorative doit remonter à la plus haute antiquité, puisqu'elle se voit sur les cabanes les plus grossières que construisent les peuplades sauvages. La civilisation vint la régulariser en développant les principes de l'architecture. La première période la montre tout à fait informe et grossière, telle qu'on la voit sur les rochers amoncelés de l'île de Gozo, près de Malte, ou de celle de Gavr'innis située sur les côtes du Morbihan. Ces sculptures, d'une extrême barbarie, sont en intaille et non en saillie, l'exécution des reliefs exigeant un soin, un modelé au-dessus des moyens moraux et physiques des hommes incivilisés.

Ces ornements primitifs affectent la forme de spirales, de cercles concentriques mal tracés, de lignes rompues en tous sens, comme celles qu'exécutent encore aujourd'hui les sauvages sur leurs armes en bois ou qu'ils peignent sur leur corps. Dans tous les monuments primitifs des Etrusques et des Pélasges, comme dans ceux des Astèques et des Mexicains, on retrouve la même analogie. Ce fait constate que chez tous les peuples les débuts de la civilisation ont suivi la même marche. Dans le premier progrès que nous remarquons, on entrevoit l'intention d'imiter quelques produits de la végétation et même de la nature animale; entrée dans cette voie, la sculpture d'ornement ne devait plus en sortir.

L'Inde et l'Egypte nous offrent des exemples curieux de cette sculpture à son point de départ. Dans cette dernière contrée, la plante nommée lotus et le palmier jouèrent un grand rôle dans l'ornementation et y furent employés sous tous les aspects donnés par la nature.

Les Egyptiens joignirent l'emploi de la peinture à leur décoration sculptée, leurs ornements, leurs moulures, leurs colonnes, furent rehaussés de tons vifs et plus ou moins bien harmonisés.

Les Grecs firent pour l'ornementation ce qu'ils avaient fait pour l'architecture, ils la régularisèrent, l'établirent sur des principes invariables et créèrent cette distribution harmonieuse des lignes ornées qui se perpetua de siècle en siècle jusqu'à nos jours. La première ornemen-

tation de ce peuple, paraît avoir été un moulage en terre cuite peinte, formant des séries de palmettes et de feuillages qu'ils fixèrent sur la charpente de leurs édifices, d'abord bâtis en bois. Des fouilles exécutées dans diverses parties de la Grèce, notamment auprès du Parthénon d'Athènes, ont produit de ces terres cuites peintes. Lorsque la pierre et le marbre furent substitués au bois, l'ornementation prit un nouvel essor et acquit bientôt une finesse et une élégance qu'il a été impossible depuis de surpasser et même d'égaler. L'emploi de la terre cuite moulée ne fut complétement abandonnée que lorsque le marbre devint le seul élément de construction; mais la peinture dont elle était rehaussée fut reportée sur le marbre, et malgré la beauté de cette matière, les couleurs concoururent avec la sculpture à la décoration des monuments.

Les Etrusques, partis de la Lydie, venant en Italie se joindre aux Pélasges, qui les y avaient précédés, les arts offrirent dès lors dans cette contrée la plus grande analogie avec ceux de la Grèce, l'ornementation suivit la même marche, et les terres cuites peintes qu'on a retrouvées en divers endroits, notamment à Vulci et à Veies, prouvent que le système de décoration fut le même chez ces deux peuples.

L'ordre dorique simple et grave, employé d'abord, offrit peu de développement à l'ornementation: des antéfixes, des palmettes couronnant les combles, quelques méandres placés à l'intérieur furent à peu près les seuls ornements qu'il motiva. L'ordre ionique augmenta peu le domaine de l'ornementation, des oves, des perles, quelques feuilles d'eau vinrent s'ajouter à la décoration. Il était donné à l'ordre corinthien d'ouvrir une nouvelle et brillante carrière à la sculpture d'ornement; l'introduction de l'acanthe et des grands feuillages dans le chapiteau, motiva en quelque sorte un épanouissement général de l'ornementation. La Grèce n'a guère aujourd'hui d'autres monuments appartenant à cette nouvelle période que la Tour des Vents et le monument de Lysicrates. La forme aiguë donnée aux divisions des feuilles de ces chapiteaux, aux acanthes et autres feuillages reproduits dans les frises, la finesse, la grâce et la légèreté des tiges et des fleurs, sont les caractères distinctifs de l'ornementation corinthienne en Orient.

Aux artistes étrusques succédèrent à Rome ceux de la Grèce; à la pierre et à la terre cuite, Auguste substitua définitivement le marbre, et la sculpture d'ornement se développant encore atteignit son apogée; l'ordre composite laissa un champ plus libre à l'imagination, les représentations d'emblèmes les plus variés entrèrent alors dans le domaine de l'ornementation. Malgré la nécessité de renfermer la sculpture des chapiteaux dans des formes invariables, les artistes romains surent cependant apporter dans leurs détails une abondance remarquable.

Sous le règne de Septime-Sévère, l'ornementation tendit à décroître, elle devint d'un style plus ferme et d'une exécution moins soignée. Cependant ce premier pas vers la décadence ne nuisait en rien à sa beauté, car la vigueur peut remplacer avec avantage la grâce et l'élégance: mais, sous les règnes suivants, cette fermeté devint de la lourdeur; et le mauvais goût s'introduisant dans l'architecture, elle suivit la même pente et arriva sous Constantin à une barbarie telle, à une exécution si négligée, qu'elle ne se présente plus qu'à l'état d'ébauche.

Avant l'époque de la domination romaine, la sculpture dans la Gaule fut à peu près nulle; elle se borna à des œuvres rudimentaires comme celles des monuments de Gavr'innis. A Marseille, colonie grecque, la sculpture brilla d'un grand éclat, et se traduisit sur des monuments détruits aujourd'hui et dont il ne reste que quelques fragments réunis au musée de cette ville; cependant il existe sur l'ancien territoire de cette colonie, auprès de Vernègues, dans le département de Vaucluse, des restes d'un petit temple corinthien, qui, par sa disposition générale, ses moulures, la forme aiguë des feuillages qui décorent ses chapiteaux, et la manière, enfin, dont sont traités tous ses détails, offre la plus grande analogie avec ceux qu'on doit à l'art grec d'Orient.

L'influence de l'art grec se fit encore sentir sur les édifices de nos provinces méridionales érigés pendant les premiers temps de la domination romaine; l'Arc d'Orange, les monuments de Saint-Remi, la Maison-Carrée, le Temple de Vienne offrent, dans leur ensemble, dans leurs détails de sculpture, dans la forme et la disposition des feuilles de leurs chapiteaux, des caractères qui rappellent ceux du Temple de Vesta à Tivoli et de la basilique de Pompeïa, édifices que l'on doit à des Grecs.

Après le règne d'Auguste, dans le midi de la France, s'éteignirent les dernières influences de l'art grec, et la sculpture d'ornement devint purement romaine. Dans la partie centrale et dans le Nord, les monuments de sculpture, ceux même de la belle époque, se distinguent généralement par une incorrection de dessin, par une certaine maladresse d'exécution dues à l'emploi d'artistes gallo-romains.

Dans la Gaule comme en Italie, dès le temps de Septime-Sévère, l'art entra dans la voie de la décadence. La sculpture des monuments immédiatement antérieurs à Constantin, tels que les Arcs de Langres et de Besançon, est encore empreinte d'un goût assez pur, et d'une exécution qui ne manque pas de mérite; mais ceux qui, comme l'Arc de Reims et les fragments découverts dernièrement à Paris, sont postérieurs à ce prince, nous offrent une décoration traitée avec barbarie, à l'état d'ébauche incorrecte et empruntant une partie de son relief aux traits creux qui en tracent tous les contours; les feuilles sont informes, les moulures d'un galbe désagréable sont, ainsi que les membres d'architecture, surchargés d'ornements dans l'exécution desquels le trépan a été employé d'une manière abusive.

Le christianisme donna une direction nouvelle à l'ornementation; dans les catacombes elle fut plutôt de la gravure que de la sculpture, car elle se réduisait à des dessins composés de traits creux: confiés à des mains peu habiles, ces premiers essais se bornèrent à quelques emblèmes, tels que palmes, couronnes, poissons, oiseaux, croix, etc. A l'époque du libre exercice de ce culte nouveau, elle se répandit sur les tombeaux, les sarcophages, les autels, et se ressentit vivement de la décadence de l'art romain.

Sous Constantin, une nouvelle école se forma et fit renaître la sculpture d'ornement: c'est celle de Byzance, qui créa un style d'architecture tout différent de celui de Rome. Les chapiteaux aux formes cubiques se couvrirent de feuillages légers et sans saillie, mais le modelé des détails resta le même que dans l'antiquité grecque, les feuilles gardèrent leurs extrémités aiguës, leurs vives arêtes, leurs plans en biseau.

En Occident, l'ornementation sculptée devint presque nulle, car toute celle qui entrait dans la décoration des basiliques latines était, comme la plupart de leurs matériaux, arrachée à des édifices païens des belles époques; en revanche, la polychromie négligée par les Romains reparut dans ces nouveaux temples pour en décorer l'intérieur. L'Italie persista dans cette voie et en suivit le cours jusqu'à l'époque de la renaissance.

En France, les premiers temps chrétiens nous ont laissé des chapiteaux, des sarcophages, des autels, à Montmartre et à Saint-Denis près Paris, à Jouarre, à Moissac, conçus aussi dans le style romain abâtardi, mais encore assez bien traités. L'ornementation chez nous resta dans cet état jusqu'à Charlemagne; après le règne de ce

prince elle tomba dans une barbarie dont on ne peut se faire aucune idée, et qu'on ne peut comparer qu'à celle des peuples incivilisés.

Tandis que l'école byzantine projetait des rameaux dans l'Italie septentrionale et dans quelques parties de l'Allemagne, une troisième école, celle des Arabes et des Maures, s'étendit de l'Afrique sur la Sicile et l'Espagne. La décoration des palais et mosquées construits par eux, à Grenade, à Séville, à Cordoue, est toute fantastique et ne saurait être définie; sobre de sculpture, mais en revanche prodigue de peinture, cet art amena l'architecture polychrôme à son point le plus brillant.

Les influences de l'Italie, et surtout celles de l'empire d'Orient, produisirent, vers le onzième siècle, le style roman, qui conserva encore beaucoup de rapports avec l'art romain. Soit par une inspiration de quelques rares exemples antiques, soit pour harmoniser la sculpture avec les nombreuses peintures qui couvraient les murs des églises, les artistes conçurent l'idée de mêler aux feuillages des chapiteaux des figures d'hommes ou d'animaux symboliques ou de fantaisie, des démons et des monstres de toute forme (fig. 31). Ces sculptures, qui permettaient



Fig. 31. — Chapiteaux romans.

à l'imagination de se développer, furent confiées à des artistes d'abord inhabiles; mais l'influence de l'Orient continuant à se faire sentir dans la plupart des pays de l'Occident, cette sculpture s'améliora bientôt. Aux feuillages exécutés dans les formes aiguës de l'école byzantine se joignirent les rinceaux, les entre-lacs et les palmes empruntés encore à l'ornementation antique.

A cette époque, et surtout à celle qui la suivit, la polychromie vint en aide à la sculpture pour orner les édifices; toute la surface des parois intérieures des églises, voûtes et sculptures comprises, fut couverte de peintures composées d'abord de tons simples et tranchants; les ornements furent enlevés et détachés par une teinte rouge ou bleue mise dans les fonds, les voûtes de couleur bleu de ciel furent parsemées d'étoiles d'or ou d'argent. La dorure y joua le plus grand rôle; appliquée sur tous les détails importants, elle avait pour but de les faire valoir et en quelque sorte de les ennoblir.

A la fin du 12e siècle et au commencement du 13e, l'architecture ayant définitivement adopté le style ogival, l'ornementation se mit en harmonie avec cet art purement occidental; la flore indigène remplaça les ornements exotiques, les personnages et les animaux du style roman; les chapiteaux, variés à l'infini, se couvrirent de crosses végétales, de feuilles rondes et franchement développées: le lierre, la vigne vierge, le chêne décorèrent les frises, les montants de portes, les chapiteaux de petite dimension (fig. 32).

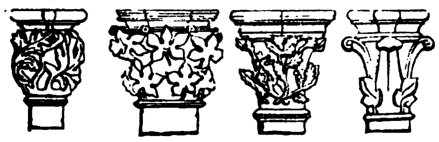


Fig. 32. — Chapiteaux gothiques.

Au 14e siècle, la sculpture d'ornement commença à perdre ses formes simples et vigoureuses; les feuillages s'enroulant sur eux-mêmes et se mêlant à des tiges nombreuses et contournées, une certaine confusion s'introduisit dans les détails. Les plantes grimpantes et légères, celles à feuilles profondément déchirées, comme la vigne, le houblon, la ronce, les chardons, les choux frisés, furent les modèles sur lesquels s'inspirèrent les sculpteurs de cette époque.

A la fin du 15e siècle, les artistes italiens, qui n'avaient jamais complétement perdu de vue les œuvres de l'antiquité, entrèrent franchement dans l'imitation des arts grec et romain, et imprimèrent ce mouvement à toute l'Europe. Cette époque de renaissance fut féconde en ornementation, ce fut une de celles où cet art fut poussé à son plus haut degré de perfection. La composition élégante des chapiteaux et surtout la finesse des arabesques sont les caractères particuliers de cette brillante et trop courte période: nous disons trop courte, parce que, dès le commencement du dix-septième siècle, elle commença à perdre de son charme; les ornements devinrent lourds et d'une exécution négligée, annonçant une nouvelle décadence qui, au dix-huitième siècle, se traduisit, dans le style Louis XV ou Pompadour, par les contours les plus bizarres et les moins gracieux, par une corruption de formes telle, qu'à aucune époque on ne vit rien de semblable. Ce n'est qu'au commencement de notre siècle et à la fin du dernier, que des études plus suivies et plus sérieuses tendirent à tirer la sculpture d'ornement de cette abjection.

Au temps de l'empire, l'ornementation antique reparut dans toute sa splendeur, sinon dans toute sa grâce, et aujourd'hui, dans des exemples malheureusement trop rares, elle est revenue au point où l'avait amenée la belle renaissance.

CONSTRUCTION ET APPAREILS.

Dans tout traité d'architecture, quelque restreint qu'il soit, ne pas parler de la construction, ce serait laisser une lacune inadmissible, car dans tout édifice, la construction est la chose fondamentale, l'architecture n'en est que l'habit. L'*appareillage* détermine l'emploi des matériaux, leurs dimensions, leur disposition et leur coupe; l'*appareil* en est le résultat: c'est l'aspect sous lequel se présentent les matériaux ouvrés; il prend différents noms suivant leurs dimensions, dispositions et nature.

La construction a suivi un mode d'exécution extrêmement varié suivant sa destination et les époques diverses que nous venons de passer en revue; aussi l'appareil a-t-il fréquemment changé d'aspect. L'étude de cet appareil, faite d'après des constructions dont la date est certaine, prête un puissant secours à l'architecte pour reconnaître et constater l'âge d'un édifice; elle lui est surtout utile lorsque cet édifice est composé d'éléments appartenant à plusieurs époques.

Nous avons parlé plus haut des premiers essais de construction, des béthels, des dolmens, ces ébauches qui se retrouvent dans tous les pays; dans ces constructions primitives, l'appareil est complétement nul, on ne commence à en voir l'intention que dans celles qui les suivirent: elles appartiennent aux Pélasges, qui bientôt montrèrent plus d'art et de symétrie.

Nous avons vu aussi que les antiques constructions de l'Amérique, dans lesquelles on a employé des pierres de plus de 10 mètres de long, ressemblent en tous points à ces ébauches de l'ancien continent; que dans l'Assyrie et la Perse, dans l'Inde, dans l'Egypte, les constructions, d'une solidité à toute épreuve, étaient établies en pierres énormes ayant souvent 10 mètres de long sur 3 ou 4 de haut et de large. L'appareil, d'abord fort irrégulier, se perfectionna assez rapidement; mais, à toutes les époques, même à l'apogée de la civilisation égyptienne, il fut toujours d'une très-grande simplicité, l'emploi de ces blocs énormes et de pièces monolithes nécessitant peu de coupes et d'ajustements. Nous avons montré les Chaldéens et les Egyptiens moulant des bri-

ques dès une antiquité extrêmement reculée, et les employant pour leurs enceintes de villes et pour leurs maisons d'habitation.

Les Pélasges, que nous avons laissés à leurs premiers essais, ne tardèrent pas à tailler grossièrement leurs pierres pour régulariser et perfectionner leur appareil, et ce premier progrès les amena graduellement à obtenir des blocs prismatiques dont le parement affectait la forme d'un polygone irrégulier; ces pierres taillées à vive arête s'emboîtaient les unes dans les autres avec une précision telle qu'il est difficile d'en distinguer les joints. Dans leurs murailles, les Pélasges employaient fréquemment des pierres d'une très-grande dimension, ayant souvent 6 à 7 mètres de long, et toujours posées à sec, sans mortier ni ciment. De pareilles constructions étaient empreintes d'un caractère de grandeur et de force tel, que les ruines nombreuses qui subsistent encore aujourd'hui produisent une impression profonde sur l'esprit de ceux qui les visitent; on se demande comment ce peuple, avec des moyens mécaniques assurément très-bornés, a pu placer ces énormes masses de pierre qui forment les linteaux des portes de Tyrinthe, de Mycènes ou d'Alatri.

En général ces constructions étaient élevées dans un but militaire; habitant des pays couverts d'épaisses forêts, le bois fut toujours pour les Pélasges la matière principale de leurs maisons d'habitation. Après avoir introduit ces progrès dans leur système de construction, et les instruments de précision se perfectionnant aussi, ils cherchèrent à se rapprocher de l'appareil réglé qu'ils entrevoyaient déjà comme étant le plus rationnel sous tous les rapports, en donnant aux parements de leurs pierres la forme d'un trapèse approchant plus ou moins du parallélogramme; c'est lorsqu'ils furent arrivés à ce point de perfection, qu'ils léguèrent leurs arts et leur civilisation aux Hellènes et aux Etrusques, qui eux débutèrent par l'appareil réglé.

Lorsque les Grecs eurent acquis la pratique de l'appareil réglé, ils substituèrent au bois, dont leurs édifices étaient construits, la pierre, puis le marbre. Cette riche matière, susceptible de donner à la taille des résultats du plus beau fini, leur fit adopter des appareils admirables de précision et d'aspect qui furent des modèles pour les peuples qui leur ont succédé, et qui sont encore les nôtres. Ils nommaient *Isodomon*, le plus régulier de tous; il se composait de pierres toutes de même dimension, tel qu'on le voit au temple de la Concorde à Agrigente; le *pseudisodomon*, employé aux piédestaux des propylées d'Athènes, était établi par assises de deux hauteurs différentes et alternées; des pierres, ayant en longueur le double de leur hauteur et posées alternativement en parement et en boutisses prenant toute l'épaisseur du mur, formaient l'appareil *Diatonous; l'emplecton*, construction encaissée, était un blocage revêtu et entouré de parements en pierre de taille. Dans ce dernier appareil seulement, les Grecs firent usage du mortier; dans tous les autres, les blocs étaient posés à sec, pierre sur pierre, et leurs joints étaient taillés avec une telle précision, qu'il est difficile encore aujourd'hui de pouvoir les distinguer: c'est là un des caractères principaux des constructions grecques; c'est là aussi que réside leur stabilité si grande. Toutes les pièces de ces appareils avaient de fortes dimensions, surtout les architraves, qui étaient toujours monolithes et souvent d'un poids excessif; celles du temple de Sélinunte, par exemple, qui ont 6^{m}55 de long sur 2^{m}15 de haut et 1^{m}45 de large, représentent un poids approximatif de 45,000 kilogrammes chacune.

Les Etrusques employèrent généralement un grand appareil carré d'un aspect rude et vigoureux, à joints bien vifs, sans mortier. C'est ce même appareil qui fut appliqué aux premiers édifices de Rome. Lorsque les Grecs devinrent les seuls artistes employés par les Romains, ils apportèrent leurs divers appareils, qui d'ailleurs étaient déjà en usage dans l'Italie méridionale avec leurs ordres d'architecture.

Vers l'époque de l'empire romain, parut une réforme dans les appareils, qui se divisèrent en trois grandes classes: le grand, le moyen et le petit. Ce que nous allons dire maintenant touchant la construction romaine peut s'appliquer à la Gaule, à l'Ibérie, en un mot à toutes les provinces. Le grand appareil, tout en conservant les qualités de ceux inventés par les Grecs, perdit bientôt une partie de sa symétrie; les assises prirent chacune des hauteurs différentes, et les pierres des longueurs variables: néanmoins, composé de blocs ayant jusqu'à 4 et 5^{m} 00 de longueur, posés à sec et à joints fins, il fut d'un effet tout aussi imposant. Une innovation s'introduisit dans cet appareil: les pierres furent liées l'une à l'autre par des crampons en métal, ou des clefs en bois durci au feu.

Les Romains employaient fréquemment de gros blocs, principalement pour leurs colonnes, qui étaient toujours d'un seul morceau, quelle que fut leur dimension. Celles du Panthéon de Rome, par exemple, n'ont pas moins de 14^{m} 81 de haut. Nous citerons, comme spécimen de grand appareil, l'amphithéâtre de Nîmes et l'aqueduc, nommé pont du Gard.

Le petit appareil, qui parut peu de temps avant l'Empire, offre beaucoup de variétés; il fut plus tard à peu près le seul en usage, surtout pour les édifices d'une vaste étendue. Vers le même temps aussi, la brique, employée modérément jusque-là, devint un des éléments principaux de la construction, qui était établie en blocage, comme l'emplecton des Grecs, avec cette différence que le parement était composé de petits moellons n'ayant ordinairement que 0^{m} 08 ou 0^{m} 10 de largeur; il devint nécessaire, pour leur donner une plus grande stabilité de placer, à chaque hauteur de 1^{m} 00 environ, une assise composée de deux, trois ou quatre rangs de grandes briques pénétrant profondément dans le blocage.

Le petit appareil prend le nom d'*ouvrage réticulé*, lorsqu'il est composé de pierres carrées posées sur un de leurs angles, de manière à imiter le réseau d'un filet; celui d'*ouvrage en épi*, lorsqu'il est disposé obliquement, alternativement dans un sens et dans l'autre, comme une arête de poisson; enfin il est dit *petit appareil allongé*, lorsque, conservant la même hauteur d'assise que le *petit appareil ordinaire*, il s'étend en longueur jusqu'à 0^{m} 25 ou 0^{m} 30; il était employé de préférence pour les tableaux de baies et les têtes de murs.

Ce système de construction en petits matériaux a laissé un très-grand nombre de ruines sur tout le sol de la France; citons comme exemples les aqueducs de Lyon, le palais des Thermes, à Paris; les murs du Mans, ceux de Sens, etc., etc.

Un autre appareil de petite dimension a été beaucoup employé à Pompeïa pour la construction des maisons; c'est l'*opus incertum* de Vitruve, ainsi nommé parce qu'il était composé de pierres irrégulières.

A l'époque de complète décadence, le grand appareil n'était plus composé que de blocs provenant de démolitions d'édifices. Ils étaient de même posés à sec, mais sans être reliés par des crampons, et les joints n'ayant pas été refaits de nouveau, n'avaient pas à beaucoup près la précision de ceux de la belle époque. C'est à cet appareil dégénéré, qui forme le soubassement de la plupart des murailles gallo-romaines postérieures à Constantin, qu'on a donné le nom de *maceria*. Dès le 5e siècle, la brique, employée avec une grande profusion et d'une manière abusive, formait des dessins souvent très-variés, ce qui donnait aux murailles l'apparence d'une grande mosaïque; le moellon des parements perdit sa symétrie, les joints s'agrandirent et devinrent irréguliers.

Ce que nous venons de dire en dernier lieu s'applique au système de construction de la période mérovingienne, et même il devint encore plus irrégulier et la brique y fut employée de préférence en façon d'épi. Comme à l'époque romaine, les fondations étaient faites sans libages, par retraites successives; les arcs, toujours extradossés, étaient construits en briques plutôt qu'en pierres, etc.

La période romane vint améliorer l'appareil; en effet, tout en conservant les caractères de la construction antique, il se rapproche de celle de la bonne époque, les pierres s'agrandissent et atteignent jusqu'à 0,30c de long sur une hauteur variable de 0,15c à 0,20c, les joints diminuent d'épaisseur, la brique disparaît complétement: l'intérieur des murs renferme encore du blocage souvent d'une dureté excessive.

Les fondations sont en général mal faites et sans libages; les colonnes, composées de tambours et non plus monolithes, sont fondées, ainsi que les piliers, sur des murs continus comme aux époques précédentes, et non pas sur de simples massifs isolés; sur les pierres, toujours posées sans cales ni crampons et taillées ou sculptées avant leur pose, commencent à paraître et à se multiplier des signes nombreux et variés, gravés par les ouvriers travaillant à la tâche; les voûtes, extrêmement minces, sont construites en arêtes avec du béton ou de petits moellons. Les clochers prenant de l'importance furent l'objet d'un soin particulier et furent édifiés avec une très-grande solidité; leurs flèches en pierre avaient très-peu d'épaisseur, ordinairement 0,20c, et n'étaient maintenues par aucun chaînage.

Ce ne fut qu'au 13e siècle qu'on arriva au perfectionnement complet des voûtes et des arcs-boutants, qui avaient été inventés pour remédier aux déchirements qui s'étaient de bonne heure manifestés dans les constructions romanes, déchirements occasionnés par l'emploi de voûtes ayant une grande poussée et imparfaitement butées; leur dernier voussoir fut simplement appliqué sur le mur et non pas encastré, afin de pouvoir glisser en haut ou en bas suivant le mouvement imprimé par la pression de la voûte; s'il en eût été autrement, le moindre tassement du corps de l'édifice aurait produit dans les arcs-boutants, des fissures qui auraient bientôt amené leur chute; leurs culées établies sur le mur extérieur des bas côtés furent chargées de clochetons élevés pour leur donner plus de résistance. Ces grands arcs-boutants supportant la plus grande partie du poids des voûtes et s'opposant à leur poussée, permirent d'amaigrir les murs, de donner à l'architecture une apparence plus légère et plus élégante par l'emploi de longues colonnettes.

Les fondations devinrent meilleures et furent établies sur des libages nombreux; l'appareil s'agrandit, mais en conservant cependant des proportions moyennes; les pierres du parement, pénétrant profondément dans l'intérieur des murs, laissèrent peu de place au blocage; les joints furent très-larges, afin d'isoler chaque pierre par des coussins en mortier donnant plus d'élasticité à la construction et prévenant par ce fait un grand nombre de fissures. L'emploi des chaînages fut peu fréquent; cependant on en a trouvé dans les murs des églises de Saint-Denis, de Vézelay et à la Sainte-Chapelle de Paris, où l'on a aussi fait usage de crampons pour lier les pierres. Les voûtes, d'une très-faible épaisseur, étaient faites en petits moellons; des nervures en pierre indépendantes de leur construction passaient dessous et les supportaient comme le feraient des cintres en charpente, afin d'éviter les ruptures.

Au 15e siècle parurent, dans la construction, des tours de force de tout genre: les contre-forts se compliquèrent et les clefs de voûtes furent ornées de longs et hardis pendentifs; l'appareil tendit à prendre des formes moins allongées; les charpentes des combles, souvent d'une très-grande portée, furent généralement composées de pièces légères et de chevrons faisant fermes.

Dès l'époque de la transition de l'ogival à la renaissance, la brique reparut et se mêla à la pierre; le blocage fut à peu près abandonné et le fer commença à s'introduire dans la construction. L'appareil attribué aux Florentins se répandant en Europe, les arcs perdirent leur extradossement et leurs voussoirs furent taillés en crossettes.

Depuis le commencement du 17e siècle jusqu'à présent, l'appareil est extrêmement irrégulier; le système si rationnel de l'extradossement est complétement abandonné, les architraves et les baies carrées sont appareillées en claveaux, et le linteau monolithe, qui avait été conservé à toutes les époques, ne reparaît plus; les pierres, très-négligemment taillées, sont posées sur des cales en bois; l'appareil en un mot est livré au hasard et au caprice des maçons, qui ne tiennent aucun compte de la position des joints qu'ils placent indistinctement au milieu des moulures et des sculptures. Tel est le triste état où se trouve réduit notre appareil; espérons cependant que l'exemple récent donné par des architectes de mérite sera suivi et amènera une réforme désirable.

Un élément nouveau s'est depuis un demi-siècle déjà introduit dans notre système de construction: le fer, qui joue maintenant un si grand rôle dans tous nos édifices publics et que le progrès admet de plus en plus. La possibilité de lui donner des formes agréables, d'étendre les portées beaucoup plus qu'avec le bois, de donner à la construction une légèreté jusque-là inconnue, fait évidemment prévoir une révolution dans l'art de bâtir.

ÉCOLE D'ARCHITECTURE.

La France, qui marche depuis longtemps à la tête des nations européennes pour tout ce qui tient aux institutions libérales, offrit, la première, l'exemple d'une académie des Beaux-Arts dirigeant la jeunesse dans une école établie sous la protection de l'Etat, pour former une phalange sans cesse renouvelée de jeunes artistes appelés à illustrer le pays. C'est à Colbert que nous devons cette grande et patriotique pensée.

L'école des Beaux-Arts de Paris a vu depuis Louis XIV de notables améliorations se succéder dans son régime réglementaire; mais c'est surtout depuis vingt ans que cette belle institution, digne de la France, a été grandement développée. Sur l'emplacement de l'ancien Musée des monuments français, un palais a été construit à grands frais afin de procurer de nombreuses salles de cours et de vastes galeries pour les expositions des travaux des élèves, on y a placé le riche musée, composé principalement de modèles soigneusement exécutés sur les plus beaux monuments de l'antiquité, et de moulages nombreux pris sur des exemples remarquables d'architecture et de sculpture.

Depuis trois ans environ, un arrêté du ministre de l'intérieur a décidé que les jeunes architectes envoyés comme pensionnaires du gouvernement à l'Ecole de Rome iraient terminer leurs études devant les beaux monuments que présente encore le sol classique de la Grèce.

Pour ce qui concerne l'instruction gratuite que l'on reçoit dans cette école, la jeunesse y est admise par la voie du concours, et des professeurs de mérite lui enseignent toutes les branches de la construction et les sciences nécessaires à former les architectes. L'émulation des élèves est entretenue au moyen de concours mensuels suivis de récompenses, et, à la fin de chaque année, une distribution de médailles et le grand prix sont décernés avec solennité par l'académie des Beaux-Arts et les professeurs.

ALBERT LENOIR,
architecte, membre du comité des arts et monuments.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

MUSIQUE. (1re PARTIE.)

Avons-nous besoin de définir la musique, et quelqu'un ignore-t-il à quels caractères se reconnaît un art si généralement répandu, si puissant dans ses effets, et qui contribue d'une manière si heureuse aux charmes de la vie civilisée? L'Académie dit « que la musique est la science du rapport et de l'accord des sons. » Si la musique n'était qu'une science, aurait-elle sur l'âme une action si vive et si profonde? Le propre des arts étant d'exciter des sympathies et des émotions, contestera-t-on à la musique ce double privilége? Si donc il paraissait nécessaire de la caractériser par une définition, nous n'hésiterions pas à dire que « la musique est un art destiné à plaire, à émouvoir par la combinaison des sons, et en même temps une science qui a pour objet l'étude de ces combinaisons. »

Tous les traités de musique croient devoir exposer dès le début la définition du *son*, les procédés à l'aide desquels on les produit, ce qui les distingue entre eux, et y joindre parfois des détails théoriques fort peu à la portée de ceux qui commencent cette étude. L'usage nous eût peut-être déterminé à faire de même, si l'un de nos collaborateurs n'eût déjà traité tous ces points, qui appartiennent plus spécialement à l'ACOUSTIQUE (col. 220 et suiv.) avec la lucidité et la méthode qui caractérisent sa manière. Nous tiendrons, en conséquence, ces données comme établies, et nous passerons sans autres détails à l'exposé des principes qui se rapportent à la *pratique* de l'art musical.

Rappelons toutefois, comme base de tout ce que nous avons à dire à ce sujet, que le *son* résulte de l'action de l'air vivement ébranlé sur notre organe auditif. Ce mouvement rapide des ondes de l'air peut être provoqué par un grand nombre de causes, ce qui produit la diversité infinie des sensations qu'en éprouve l'oreille. Tantôt les vibrations qui en sont l'origine sont régulières, uniformes, et il en résulte pour nous la perception d'un *son* bien caractérisé; d'autres fois ces vibrations sont irrégulières ou confuses, et l'oreille n'en reçoit que l'impression d'un bruit. Parmi les sons, on distingue ceux de la voix et ceux des instruments. La voix peut produire le cri, le son oratoire ou de la parole et celui de la voix chantante. Mais, pour nous borner au *son musical*, qu'il soit produit par la voix ou par les instruments, ses principales propriétés sont de pouvoir se modifier de plusieurs manières : par exemple, quant à l'*intonation*, c'est-à-dire en passant du *grave* à l'*aigu*, et réciproquement, ce qui résulte de la plus ou moins grande rapidité des vibrations du corps sonore; quant à l'*intensité*, ce qui dépend de l'amplitude plus ou moins grande des mêmes vibrations; quant au *timbre*, propriété mal définie, mais que l'oreille apprécie parfaitement, en comparant entre eux les instruments et les voix; enfin quant à la *durée*, d'où résultent les effets si puissants et si variés du rhythme et de la mesure.

1. PARTIE TECHNIQUE.
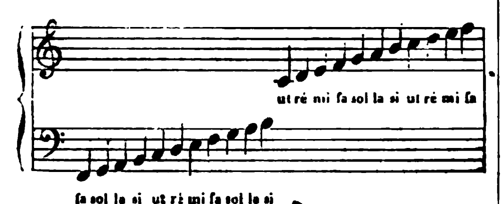
DE LA LANGUE MUSICALE. — En cherchant à coordonner les sons musicaux d'une manière régulière, on a remarqué qu'après en avoir exprimé un certain nombre, suivant l'échelle montante ou descendante, les autres sons n'étaient plus que la reproduction des premiers, modifiés seulement du grave à l'aigu, et réciproquement, de telle manière qu'ils se confondent à l'oreille. La plus petite distance qui sépare deux sons de cette nature se nomme une *octave*.

Dans l'intervalle d'une octave à l'autre, il est facile de distinguer douze sons différents, placés à égale distance l'un de l'autre. Cette distance se nomme *demi-ton*, et la suite de ces douze demi-tons se nomme *gamme chromatique*. Toutefois, cette série a été simplifiée, et l'on a réduit la gamme à sept sons principaux, auxquels on réunit la répétition du premier son émis, afin de compléter l'octave. Dans ce cas, au lieu de procéder régulièrement par demi-tons égaux, on suit une série de tons entiers et de demi-tons alternatifs, lesquels constituent ce que l'on nomme la *gamme diatonique*.

On a d'abord désigné les sons de la gamme par des lettres. Au onzième siècle, Guy d'Arezzo leur substitua les noms connus de nos jours, de l'*ut* au *la*, qu'il emprunta aux premières syllabes des vers d'un hymne religieux. Cinq siècles plus tard, un Flamand y ajouta le *si*, puis l'*ut* répété, qui compléta la série et l'octave. Cette série, dans l'échelle ascendante, se compose des notes suivantes : *ut*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*, *ut*.

NOTATION. — Comme il serait difficile de faire comprendre tout ce qui va suivre, sans le secours des signes musicaux, nous devons avant tout en exposer le système. L'ensemble de ces signes se nomme la *séméiotechnie musicale*, ou plus simplement la *notation*. Ils sont de deux

ordres : ceux qui expriment l'*intonation*, et ceux qui s'appliquent à la *durée*. Les premiers sont des *notes*. Chaque note doit représenter un son distinct et sa *valeur*, c'est-à-dire le temps pendant lequel ce son doit être émis. On dispose sur un papier cinq lignes parallèles qui prennent le nom de *portée;* les notes se placent tantôt sur les lignes, tantôt dans leurs intervalles. On peut ainsi représenter un certain nombre de notes. La portée double, en usage pour la musique de piano, représente, sans sortir de leur étendue, une suite de trois octaves, comme on le voit dans le tableau suivant.
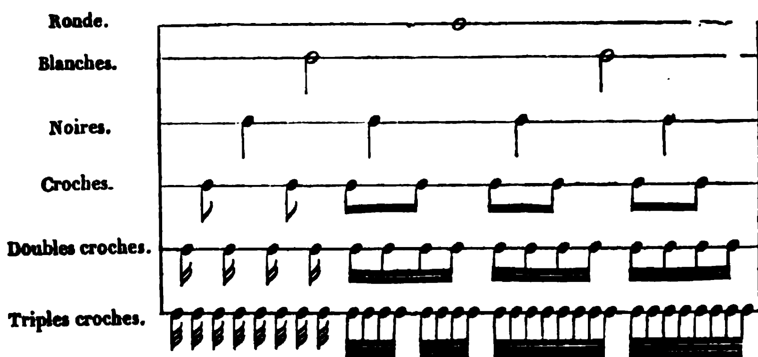


Quand on doit dépasser l'étendue de la portée, on peut employer deux moyens. Le premier consiste à donner aux notes qui doivent excéder la portée normale, une portée supplémentaire, au moyen de fragments de lignes qui indiquent leur position relative. Le second moyen est l'emploi des *clefs*, signes qui servent à élever ou a abaisser la gamme de quelques tons, et même de plusieurs octaves. Les clefs se placent ordinairement en tête d'un morceau de musique et en déterminent l'intonation normale. Elles sont accompagnées de tous les autres signes qui règlent les conditions diverses de l'exécution.

La place qu'occupe une note sur la portée détermine son *intonation*. Plus elle est placée bas, plus le son est grave et réciproquement. On sait ce que signifient ces deux expressions toutes conventionnelles de *grave* et d'*aigu ;* la différence réelle qui les distingue consiste en ce que le corps sonore qui rend un son grave fait, dans un temps donné, un nombre de vibrations moindre que celui qui rend un son plus aigu. Les notes placées sur les parties inférieures de la portée représentent donc des sons relativement plus graves que celles qui sont au-dessus d'elles. Le système de la gamme s'élève ainsi, en plaçant alternativement les notes de bas en haut, d'abord sur la 1re ligne, puis dans l'intervalle de la 1re ligne à la 2e; sur la 2e ligne, entre la 2e et la 3e; sur la 3e ligne, et ainsi de suite. Toutefois, la distance qui sépare les sons ainsi exprimés n'est pas régulière : tantôt elle représente un ton entier, tantôt un demi-ton, comme nous l'avons dit en parlant de la gamme. Aussi donne-t-on simplement à chacun de ces intervalles le nom de *degré*. Deux notes placées sur la même ligne sont à l'*unisson;* l'intervalle d'un degré à celui qui le suit immédiatement s'appelle une *seconde;* l'intervalle du 1er au 3e degré est une *tierce;* du 1er au 4e degré, c'est une *quarte;* du 1er au 5e une *quinte;* du 1er au 6e une *sixte;* du 1er au 7e une *septième*, et du 1er au 8e une *octave*.

Voilà pour l'intonation. Quant à la durée, le système qui la représente n'est pas moins simple. Une *mesure* est un espace de temps au bout duquel l'oreille éprouve le besoin d'un repos ; ce repos forme le point de départ de la mesure suivante. Le moindre fragment de mélodie est toujours divisible pour l'oreille en un certain nombre de mesures, et chaque mesure se divise elle-même en deux, trois ou quatre *temps*. Ajoutons que les temps se divisent aussi en parties qui peuvent être irrégulières ou symétriques, et c'est ce qui constitue le *rhythme*. Dans la notation, chaque mesure est indiquée par une barre perpendiculaire aux lignes de la portée. Par conséquent, l'ensemble des *valeurs* comprises entre deux barres de cette nature doit toujours représenter une durée égale, divisible en temps égaux.

La mesure la plus longue est celle à quatre temps La note qui la représente dans toute sa durée se nomme une *ronde :* 𝅝 Si cette mesure doit être partagée en deux notes d'une durée égale, celles-ci sont des *blanches :* 𝅗𝅥 𝅗𝅥, par consequent deux blanches équivalent à une ronde. Lorsque la même mesure doit se diviser en quatre notes, chacune d'elles devient une *noire :* 𝅘𝅥. La noire elle-même se partage en deux *croches :* 𝅘𝅥𝅮 𝅘𝅥𝅮 ou 𝅘𝅥𝅮𝅘𝅥𝅮, la croche en deux *doubles croches :* 𝅘𝅥𝅯 𝅘𝅥𝅯 ou 𝅘𝅥𝅯𝅘𝅥𝅯, la double croche en deux *triples croches :* 𝅘𝅥𝅰 𝅘𝅥𝅰 ou 𝅘𝅥𝅰𝅘𝅥𝅰 et ainsi de suite ; règle générale, toute valeur de notes est divisible par deux. Le tableau suivant représente les valeurs équivalentes entre elles :



On conçoit que la mesure à quatre temps peut être divisée en deux parties égales ; mais il y a aussi des morceaux écrits dans une mesure à deux temps. Rien n'est changé pour cela dans le système des signes, tel que nous venons de l'établir, si ce n'est que la mesure entière, au lieu d'être représentée par une ronde, l'est par une blanche ou ses équivalents.

Quant à la mesure à trois temps, il a fallu renoncer à l'emploi de la ronde qui en représente quatre ; mais pour augmenter d'un temps la valeur de la blanche qui n'en contient que deux, on la fait suivre d'un *point*, qui sert à en prolonger la durée pendant un troisième temps. Le système du point s'applique à toutes les autres valeurs, de telle sorte que ce signe placé à côté d'une noire, d'une croche, d'une double croche, etc., ajoute à leur durée la moitié de sa valeur primitive.

GAMME. — Nous avons dit que la gamme diatonique procédait par tons et par demi-tons. Le ton entier s'entend de la distance qui sépare un degré du degré qui le suit immédiatement, quand cette distance peut être facilement divisée par l'oreille en deux sons distincts. Dans le cas contraire cet intervalle n'est que d'un demi-ton.

La gamme diatonique se compose de cinq tons entiers et de deux demi-tons. Pour bien comprendre la place nécessaire des uns et des autres, il faut considérer l'octave comme formée de deux parties égales, composées chacune de quatre notes ou degrés. Chacune de ces fractions, considérée isolément, comprend deux tons entiers et un demi-ton, auxquels il faut ajouter un ton entier qui les sépare l'une de l'autre. Ainsi, dans la 1re partie qui s'étend d'*ut* à *fa*, on trouve : d'*ut* à *ré* un ton entier, de *ré* à *mi* un ton, et de *mi* à *fa* un demi-ton. Dans la 2e, de *sol* à *ut*, on trouve : entre *sol* et *la* un ton, de *la* à *si* un ton, et de *si* à *ut* un demi-ton; enfin, si l'on réunit les deux séries on trouve encore entre *fa* et *sol* un ton; ce qui complète la constitution de l'octave.

Que cette suite, que ce système soit une conséquence de l'organisation de notre appareil auditif, qu'il soit le résultat d'une convention ou de l'habitude, il n'en est pas moins vrai que les choses ainsi réglées sont adoptées généralement et satisfont toutes les oreilles. C'est sur ce point, la constitution de la gamme ou plutôt de l'octave, que s'appuient toutes les combinaisons, tous les effets de la musique moderne.

Ce que nous venons de dire de la structure de la gamme s'applique surtout à celle qui part de la note *ut*, que l'on peut regarder comme la gamme normale. Mais si l'on part d'une autre note, du *ré*, par exemple, il est clair que, pour conserver les mêmes rapports entre les tons et les demi-tons, il faudra faire subir une modification aux intervalles établis dans la gamme d'*ut*. Ces rapports sont tels que les demi-tons s'y trouvent de *mi* à *fa*, et de *si* à *ut*, c'est-à-dire du 3e au 4e degré et du 7e au 8e. Or, dans la gamme qui commencerait par *ré*, nous trouverions bien un ton entier de *ré* à *mi*, mais de *mi* à *fa*, seulement un demi-ton. Il faudra donc élever *fa* d'un demi-ton, et de ce *fa* élevé au *sol*, c'est-à-dire du 3e au 4e degré, le demi-ton obligé se trouvera rétabli. Il en sera de même de *si* à *ut*, séparés d'un demi-ton dans la gamme normale; mais en élevant *ut* d'un demi-ton, l'ordre voulu du 6e au 7e degré et du 7e au 8e sera également rétabli.

Ces modifications s'opèrent à l'aide de deux signes : les *dièses* ♯ et les *bémols* ♭. Le dièse élève d'un demi-ton la note devant laquelle il est placé; le bémol l'abaisse, au contraire, d'un demi-ton. Lorsque la note diésée ou bémolisée doit revenir à son intonation normale ou *naturelle*, on la fait précéder d'un autre signe : le *bécarre* ♮. On peut ainsi rétablir dans une gamme quelconque l'ordre nécessaire des tons et demi-tons, par conséquent obtenir autant de gammes qu'il y a de tons dans l'étendue de l'octave. Afin de ne pas charger inutilement la notation, on place en tête du morceau les *accidents* (on appelle ainsi les dièses, les bémols et les bécarres) qui doivent, dans tout son cours, affecter les notes modifiées, et l'on donne à chaque gamme ainsi rétablie le nom de la note par laquelle elle commence. Par exemple, lorsqu'on dit d'un morceau qu'il est *en ré*, on veut dire que le *ré* est la première note grave, ou la *tonique* de la gamme dans laquelle il est écrit.

MODES. — Tout ce qui précède relativement à la structure de la gamme a pour modèle la gamme d'*ut*; nous ajouterons d'*ut majeur*, et ce mot nous servira de transition pour expliquer ce que c'est qu'un *mode*. Ce mot s'applique à deux dispositions différentes de la même gamme, modifications très-légères au fond, mais qui lui communiquent un caractère et des propriétés entièrement tranchées.

La langue musicale possède deux modes : le *majeur* et le *mineur*. Le premier s'applique surtout à l'expression de la joie, du bonheur, des sentiments expansifs; le second exprime la tristesse, la douleur, les sentiments sombres, intimes, concentrés. Ces deux modes qui sont si divers par leurs effets, ne diffèrent entre eux que par une légère altération dans le système de la gamme. Nous avons dit que, dans le mode majeur, les demi-tons se trouvaient placés du 3e au 4e et du 7e au 8e degré; dans le mode *mineur*, ils se trouvent du 2e au 3e et du 7e au 8e. Par conséquent, la différence consiste uniquement en ce que, dans le mode mineur, le premier demi-ton se trouve placé du 2e au 3e degré, au lieu de l'être du 3e au 4e.

La gamme normale du mode mineur est le *la*. On trouve en effet, à partir de cette note, de *si* à *ut*, c'est-à-dire du 2e au 3e degré, un demi-ton. En poursuivant la gamme ascendante, on rencontre, à la vérité, un demi-ton du *mi* au *fa*, et un ton entier du *sol* au *la* final. Ceci a été l'objet de beaucoup de débats entre les musiciens. Les uns ont élevé le *fa* ainsi que le *sol*, au moyen d'un dièse; d'autres ont maintenu le *fa*, en n'élevant que le *sol*; d'autres enfin n'ont rien altéré, en sorte que le demi-ton restait naturellement du 6e au 7e degré. Il en est résulté qu'il y a trois manières de terminer la gamme mineure ascendante, que ces trois manières s'emploient à volonté et qu'elles ont des effets très-divers; mais surtout que le principal caractère de cette gamme consiste dans l'intervalle du 2e au 3e degré, lequel est toujours un demi-ton.

Ce qui prouve d'ailleurs que la terminaison de la gamme mineure ascendante n'est pas un caractère essentiel, c'est qu'en descendant on peut l'altérer, le modifier aussi bien qu'en montant, et ce qui est plus remarquable c'est que l'intervalle du 7e au 8e degré, que l'on nomme la *note sensible*, et qui est d'un demi-ton presque obligé en montant, satisfait mieux l'oreille, dans la gamme descendante, quand il est d'un ton entier.

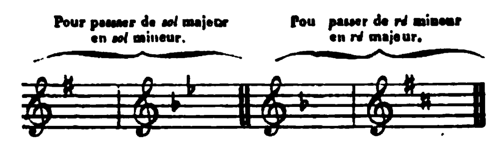
Quoi qu'il en soit, on exprime la différence fondamentale entre le mode majeur et le mode mineur, en disant que, dans le premier mode, la *tierce* (intervalle du 1er au 3e degré) est *majeure*, c'est-à-dire composée de deux tons entiers, et que dans le second, la tierce est *mineure*, c'est-à-dire composée seulement d'un ton et d'un demi-ton, comme on peut en juger par l'exemple suivant :



Ces deux modes sont liés entre eux par des *relations* réciproques très-naturelles, qui ont lieu soit entre les tons qui portent à la clef les mêmes accidents, soit entre la gamme majeure et la gamme mineure d'une même tonique. Ainsi le ton d'*ut majeur* a pour *relatif* mineur celui de *la mineur*, parce que l'un et l'autre ne portent aucun accident à la clef. Le ton de *ré* majeur (avec deux dièses) a pour relatif *si* mineur; le ton de *ré* mineur (avec un bémol) est le relatif du ton de *fa* majeur, etc.

Toute gamme peut passer du mode majeur au mode mineur, et réciproquement, sans changer de tonique. Il suffit pour cela de modifier les signes de la clef, de manière à rétablir les intervalles exigés par l'un ou l'autre mode. Les dièses étant considérés comme signes *positifs* et les bémols comme signes *négatifs*, on passe du mode mineur au mode majeur en ajoutant à la clef trois signes positifs, et pour convertir le mode majeur en mineur, il faut poser à la clef trois signes négatifs. Il est d'ailleurs

évident qu'effacer des bémols équivaut à poser des dièses, et qu'effacer des dièses équivaut à placer des bémols. Exemples :



Il résulte de ce système une chose importante pour la lecture de la musique, c'est la détermination du *ton* ou de la tonique de la gamme dans laquelle le morceau est écrit. A la seule inspection des signes posés à la clef, tout musicien doit savoir quelle est la gamme qui sert de base à la pièce qu'il va exécuter. Ces signes sont assujettis dans leurs dispositions à des règles tellement symétriques qu'elles se fixent aisément dans la mémoire dès qu'on les étudie avec quelque attention. Nous allons les établir en peu de mots, comme un résumé des détails qui précèdent.

Le premier dièse posé à la clef est toujours un *fa*. Les dièses suivants se posent de quinte en quinte dans l'échelle ascendante : *fa*, *ut*, *sol*, *ré*, *la*, *mi*, *si*.

Dans les tons diésés la tonique majeure est toujours un demi-ton au-dessus du dernier dièse posé à la clef.

Dans les tons bémolisés le premier bémol se pose sur le *si*. Les bémols suivants se placent de quinte en quinte dans l'échelle descendante : *si*, *mi*, *la*, *ré*, *sol*, *ut*, *fa*.

Dans les tons bémolisés la tonique est toujours cinq degrés au-dessus du dernier bémol; s'il y a plusieurs bémols, la tonique repose sur l'avant-dernier.
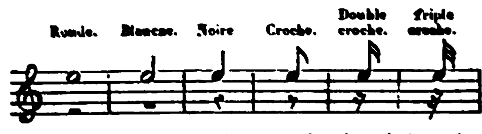
La tonique d'un *relatif mineur* est toujours deux degrés au-dessous de la tonique majeure et réciproquement.

On passe d'une tonique majeure à la même tonique mineure en ajoutant à la clef trois signes négatifs ou leur équivalent.

On passe d'une tonique mineure à la même tonique majeure en ajoutant à la clef trois signes positifs ou leur équivalent.

Une chose embarrasse souvent les élèves, relativement à la détermination du *ton* : c'est de choisir entre le mode majeur ou le mode mineur représentés par les mêmes signes à la clef. Un moyen simple de s'en rendre compte est celui-ci : lorsque cette tonique n'est pas clairement établie par les premiers ou les derniers accords du morceau, on cherche quelle serait la *note sensible* (7e degré) du ton, s'il était mineur. Dans ce cas la sensible serait nécessairement affectée d'un accident (positif ou négatif) dans le cours de la première phrase. Si elle ne l'était pas, le morceau serait évidemment dans le mode majeur.

SILENCES. — Revenons un moment aux signes de durée et à la mesure. Les signes de durée sont de deux sortes : les uns s'appliquent aux notes exprimées et les autres aux *silences*. Nous connaissons les premiers ; les seconds ont avec eux la plus grande analogie. Le tableau suivant montre leurs figures et leurs rapports.



Les points peuvent s'ajouter aux signes de silence et les augmentent également de la moitié de leur valeur.

Il ne faut pas, comme on le voit, séparer la valeur des notes de la valeur des silences. Ces derniers représentent une durée égale, et servent à compléter la mesure dans les mêmes proportions. Leur expression est négative au lieu d'être positive ; c'est là toute la différence.

SIGNES DE MESURE. — La mesure d'un morceau de musique s'indique à la clef par des signes dont voici le système. Toutes les mesures possibles peuvent se réduire à deux, trois ou quatre temps. La mesure à deux temps s'exprime par un C ou par le chiffre $\frac{2}{4}$, celle à quatre temps par un C traversé d'une barre : ₵. La mesure à trois temps se marque $\frac{3}{4}$ ou seulement 3, ce qui signifie qu'elle se compose de la valeur de trois noires. Une variété importante de la mesure à deux temps est celle qui se marque $\frac{6}{8}$, et dont chaque temps se divise en trois croches. Dans la mesure à quatre temps marquée $\frac{12}{8}$, chaque temps est également divisé en trois croches que l'on nomme un *triolet*. La mesure $\frac{3}{8}$ est à trois temps, représentés chacun par une croche. Règle générale : dans toute mesure exprimée par deux chiffres superposés, le chiffre supérieur indique combien de fois cette mesure doit contenir la division de la mesure à quatre temps exprimée par le chiffre inférieur, considéré comme unité. Ainsi $\frac{3}{4}$ indique que la mesure contient 3 fois la 4e partie de la mesure à quatre temps ou 3 noires ; $\frac{9}{8}$ signifie qu'elle doit renfermer 9 fois la 8e partie de la même mesure, c'est-à-dire 9 croches, etc.

Il reste à déterminer la durée propre de cette division de la mesure prise pour unité. Il y a pour cela deux moyens, l'un approximatif, l'autre très-exact. Le premier, qui est le plus ordinaire, consiste à placer en tête du morceau un mot, généralement emprunté à la langue italienne, qui indique le mouvement de la composition. Les mots de cette nature, bien qu'assez nombreux, peuvent se réduire à quelques types qui se modifient par des augmentatifs ou des diminutifs. Ainsi, le mouvement très-lent s'exprime par les mots : *lento*, *largo*, *larghetto*; lorsqu'il l'est un peu moins, on se sert des termes : *grave*, *adagio*, *cantabile*, *moderato* ; l'*andante* et l'*andantino* indiquent un mouvement plus ferme, plus animé ; l'*allegretto*, l'*allegro* sont plus gais et plus vifs ; enfin, le *presto*, le *prestissimo*, le *vivace*, etc., indiquent plus de vitesse et de rapidité. Tous ces mots, dont la valeur est bien connue des musiciens, ont longtemps suffi pour exprimer le mouvement d'une pièce de musique. Néanmoins on a senti que cette détermination, pour être exacte, exigeait l'emploi d'un moyen mécanique. Après un grand nombre de tentatives, on s'est généralement accordé pour adopter le *métronome* de M. Maëlzel. Cet instrument se compose d'un pendule mis en mouvement par un système d'horlogerie, et qui divise une unité de temps, la minute par exemple, en un plus ou moins grand nombre de parties suivant la longueur que l'on donne à sa tige. Cette longueur est en rapport avec la durée que doit représenter la division de la mesure prise comme unité, et on la règle à l'aide d'une lentille qui s'élève ou s'abaisse sur la tige qui est graduée.

SIGNES D'EXPRESSION. — Une dernière série a pour objet d'indiquer l'expression, c'est-à-dire la douceur, la force, l'accent à donner aux notes ou aux phrases musicales, et ces nuances infinies qui répandent la variété sur l'exécution, donnent à la musique sa physionomie et lui permettent de représenter toutes les situations de l'âme. On conçoit que cette expression ne saurait être abandonnée au caprice ou à la manière de sentir de chaque exécutant, surtout dans les morceaux d'ensemble. Les signes suivants ont pour objet d'en régler tous les détails : les uns s'appliquent à l'intensité des sons ; les autres, à l'association des notes ; d'autres servent à modifier le mouvement général. Les premiers varient entre les limites du *pianissimo* (très-doux), qui s'exprime par deux PP, et du *fortissimo* (très-fort) : FF. Un

seul P indique le *piano*, modification du *pianissimo*, comme le *forte*, représenté par une seule F, un amoindrissement du *fortissimo*. Le P et l'F sont eux-mêmes modifiés par les signes *sf* ou *rf* (*sforzando*, *rinforzando*), ou par *dim.* (*diminuando*), *cres.* (*crescendo*), *cal.* (*calando*), etc. Les signes ou expriment l'augmentation ou la diminution de la force sur une seule note ou sur un membre de phrase. Le losange indique un *crescendo* peu étendu, ou seulement une note renforcée.

Deux signes suffisent pour exprimer si les notes doivent être liées ou détachées. La courbe indique qu'il faut couler ou lier entre elles les notes qu'elle réunit, et les points placés au-dessus de chaque note signifient que ces notes doivent être détachées. Quand les points ainsi placés sont surmontés d'une courbe , les notes, bien que liées, doivent être articulées d'une manière sensible.

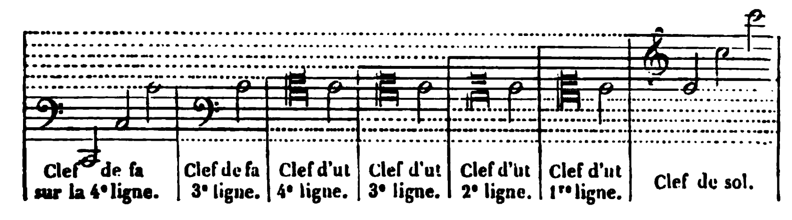
Enfin on indique l'accélération momentanée du mouvement général par les lettres *accel.* (*accelerando*); ou bien on le modère par celles-ci : *ritard.* (*ritardando*). Lorsqu'on doit s'arrêter sur une note au delà de sa valeur normale, on la fait surmonter du signe , qui se nomme un *point d'orgue*.

Clefs. — Les clefs ont pour principal emploi de suppléer au peu d'étendue de la portée. Chaque voix, chaque instrument a son *diapason* (1), c'est-à-dire son étendue propre. Il faut, par conséquent, écrire pour chacun dans ces limites. La clef sert à les faire rentrer dans l'étendue de la portée et à déterminer la situation de celle-ci dans la longue série de sons que peut apprécier l'oreille et que représente en raccourci le clavier de l'orgue ou du piano. A l'aide de cet artifice, un morceau écrit pour une voix ou pour un instrument donné peut être exécuté par une voix différente ou un instrument d'un autre diapason. L'ensemble du morceau se trouve ainsi *transposé* dans la portée moyenne qui convient le mieux à chaque instrument ou à chaque voix.

Il y a trois clefs principales : la clef de *sol* , qui est celle de la voix de ténor, des violons, des flûtes, des clarinettes, des hautbois, des cors, et de la main droite des pianistes; la clef de *fa* , qui sert ordinairement pour les basses : elle détermine la place du *fa* sur la quatrième ligne; lorsqu'elle s'applique aux voix, elle peut varier de position. Quant à la clef d'*ut* , elle donne son nom à la note sur laquelle elle est placée. L'alto est écrit à la clef d'*ut* sur la troisième ligne; elle peut également changer de place lorsqu'elle s'applique aux voix.

Ces trois clefs semblent placées à la quinte ascendante l'une de l'autre; toutefois l'*ut* medium de la clef de *fa* est à l'octave inférieur de celui de la clef d'*ut* et à la double octave de l'*ut* medium de la clef de *sol*.

Le tableau suivant montre la forme, la position relative des différentes clefs en usage et la place de l'*ut* moyen sur leurs portées respectives.



Tous ces détails une fois connus, il faut que l'habitude les rende très-familiers pour parvenir à lire couramment la musique. Il n'en est pas de la lecture musicale comme de la lecture ordinaire, dont le mouvement est à peu près uniforme, et où le lecteur n'a besoin que de parcourir des yeux une ou deux lignes pour saisir le sens de la phrase et l'intonation qu'il convient de lui donner. Pour la musique, il faut saisir à la fois l'intonation, la durée et l'expression de chaque note. Tantôt le mouvement se traîne avec lenteur; tantôt une mesure, une ligne entière n'a que la plus brève durée et comprend une multitude de valeurs différentes, avec tous leurs signes, au-dessus et au dessous de sa portée. Voilà pour une seule ligne; mais il arrive souvent qu'il faut en lire plusieurs à la fois, embrasser d'un même coup d'œil une page entière, avec des parties de voix, des parties d'instruments, les unes et les autres écrites à des clefs différentes. La lecture d'une partition et sa réduction au piano est peut-être l'un des plus étonnants exemples de l'intelligence humaine et de la rapidité des perceptions dont l'œil et l'oreille sont susceptibles.

On apprend à lire la musique, mais surtout *à solfier*, à l'aide des *solféges*, recueils de principes et de leçons élémentaires, graduelles, composées dans ce but. *Solfier* consiste à donner aux notes l'intonation et la durée convenables, tout en prononçant leur nom. Cet exercice devrait toujours précéder l'étude d'un instrument, parce qu'il habitue à donner aux sons, par la pensée, l'intonation représentée par chaque syllabe de la gamme et à se rendre compte des intervalles. Ajoutons qu'en solfiant on est dans l'usage de marquer les temps principaux de la mesure par un mouvement de la main, ce qui est très-favorable à l'intelligence du rhythme et ce qui habitue l'oreille à la régularité des divisions de la mesure.

Exécution musicale. — La musique n'acquiert de l'intérêt qu'au moyen d'une bonne exécution : art varié et difficile qui consiste dans la reproduction intelligente de la pensée du compositeur, au point de vue de l'exactitude, comme de l'expression poétique.

Deux choses sont à considérer dans l'exécution musicale : le *mécanisme* et l'*expression*. La première dépend de la souplesse des organes et ne s'obtient qu'à l'aide d'un exercice assidu et bien dirigé. L'expression dépend à la fois de l'organisation morale de l'exécutant et de ses études artistiques.

Le mécanisme diffère essentiellement dans la voix humaine et dans chaque instrument; mais dans l'une comme dans les autres, l'expression repose sur des éléments et des principes généraux assez identiques.

L'art du chant, immense dans ses détails, est d'une difficulté extrême. La possession d'une belle voix en est sans doute la condition première, mais cet avantage, sans

(1) On a donné aussi le nom de *diapason* à un instrument monotone, destiné à servir d'étalon, de point de départ à l'échelle ascendante ou descendante des sons musicaux. Il est formé d'une branche d'acier, recourbée sur elle-même en forme de fourchette, qui, mise en vibration, donne le *la* médium du clavier ou de la voix humaine. C'est sur ce *la* régulateur que s'accordent tous les instruments. En Italie, le diapason ne donne pas le *la*, mais l'*ut* (*do*).

lequel on ne peut rien tenter, est pourtant loin de suffire. Ses principes essentiels sont les suivants : apprendre à *poser la voix*, c'est-à-dire attaquer avec justesse une intonation, en coordonnant l'émission du son avec les mouvements respiratoires, et développer l'intensité de ce son autant que les moyens physiques peuvent s'y prêter, sans aller jusqu'à l'effort qui se manifesterait par un cri ; s'exercer à parcourir facilement tous les degrés de la gamme diatonique et chromatique, à pratiquer les sauts de tierce, de quarte, de quinte, et tous les autres intervalles ; à *porter le son*, c'est-à-dire à lier un son avec un autre, sans transition pénible ; à exécuter les *trilles*, les *groupes*, les *apogiatures*, ainsi que tous les traits et les ornements qui constituent la *vocalisation*. Il faut ajouter à tous ces exercices le soin de placer convenablement les repos de la respiration, de prononcer distinctement les syllabes, et une multitude d'autres détails qui se rapportent proprement au mécanisme de la voix.

Chaque instrument a ses difficultés, comme il a son caractère propre. Les instruments à archet, comme le violon et le violoncelle, exigent une oreille très-délicate pour régler l'intonation, une grande agilité dans les doigts de la main gauche et beaucoup de souplesse dans le bras et le poignet droits qui tiennent l'archet. Les instruments à vent ont d'autres exigences. Quelles que soient la diversité du doigté et de l'embouchure, les détails qui se rapportent au mécanisme ont partout une certaine analogie. Il s'agit toujours de tirer un beau son, d'en graduer l'intensité, d'articuler nettement, et de franchir avec aisance tous les intervalles des gammes. Les instruments à clavier présentent un autre genre de difficulté, savoir, l'emploi des deux mains, ou pour mieux dire l'exécution simultanée de deux parties différentes. L'orgue, le plus compliqué de tous, exige un ensemble de qualités tel, qu'il ne faut pas s'étonner du petit nombre d'émiments artistes qui se sont distingués sur cet instrument.

Mais l'exécution la plus irréprochable, sous le rapport du mécanisme, ne causerait qu'un étonnement stérile, si l'*expression* ne venait, en la colorant, relever les beautés de la composition musicale, en faire ressortir toutes les nuances et éveiller dans l'âme de l'auditeur des impressions analogues à celles dont s'anime l'exécutant, habile interprète de la pensée du compositeur. C'est dans sa sensibilité propre que l'artiste doit puiser cette expression, car il ne peut exprimer que ce qu'il sent. Pour émouvoir il faut qu'il soit ému ; ce n'est qu'à ce prix qu'il réussira à faire naître de rapides et profondes sympathies, à remuer chez les autres le sentiment et la passion, et par un accent, quelquefois par une seule note, à exciter dans tout un auditoire les transports du plus vif enthousiasme.

L'exécution est individuelle ou collective. La première comprend les solos, les concertos, les airs variés, les fantaisies, et dépend uniquement du talent de l'artiste. La seconde exige d'autres conditions. L'exécution des duos, des trios, des quatuors et des chœurs demande un accord parfait des intelligences entre tous les exécutants. Il en est de même pour la musique instrumentale et surtout pour les *morceaux d'ensemble* qui, à l'église ou au théâtre, réunissent un grand nombre de voix et un orchestre complet. C'est une chose digne d'admiration que toute cette armée musicale, animée d'un même esprit, d'une même pensée, obéissant comme une intelligence unique à l'inspiration du chef qui la dirige et qui donne à toute cette masse de chanteurs et d'instrumentistes l'impulsion, l'accent et la vie. Il n'y a qu'une chose plus étonnante encore, c'est la souplesse exquise et merveilleuse de notre organe auditif, qui, au milieu de cette multitude de sons qui se croisent ou se dominent les uns les autres, peut distinguer les sons graves des sons aigus, le timbre particulier de chaque voix, de chaque instrument, les paroles qu'articulent les chanteurs ; qui permet à l'esprit de saisir les mille détails du rhythme, de la mélodie, de l'harmonie, toutes les complications de l'art, et transmet rapidement à l'âme les sensations variées et complexes qui résultent de cet ensemble prodigieux.

Ici se terminent les détails techniques qui forment le premier temps de l'étude de la musique. Il ne s'agit encore que de la pratique de la langue musicale et des moyens de reproduire, soit avec la voix, soit avec un instrument, les idées conçues par un compositeur ; mais, si l'on veut arriver à exprimer ses propres idées et pénétrer plus avant dans la connaissance de l'art, il faut aborder un nouvel ordre de considérations. Celles-ci se divisent en deux séries : la première comprend l'étude des sons comparés et tout ce qui se rapporte au rhythme, à la mélodie, à l'harmonie : c'est la grammaire et la syntaxe musicales ; la seconde représente la poétique de l'art : elle comprend l'étude du contrepoint, de la fugue et les règles générales de la composition.

II. PARTIE THÉORIQUE.

§ 1er. Des sons comparés.

La musique possède et emploie trois moyens principaux : le *rhythme*, la *mélodie* et l'*harmonie*.

Rhythme. — Le rhythme n'est autre chose que la mesure divisée en intervalles variés, mais symétriques : c'est le mouvement des valeurs d'une phrase musicale, moins l'intonation. On peut se représenter assez bien le rhythme par le jeu du tambour ou de tout autre instrument *monotone* (à un seul ton), ainsi que par une danse bien cadencée qui ne serait pas réglée par la mélodie. Le rhythme est le premier mode d'action de la musique sur notre organisme. Les sauvages en sont frappés au point qu'ils préfèrent le tambour à tous les autres instruments. Les animaux qui paraissent sensibles à la musique sont surtout impressionnés par ce retour périodique de la mesure et de ses divisions · le chant des oiseaux, le galop du cheval et l'allure de plusieurs autres animaux y sont évidemment assujettis.

On a cherché quelle pourrait être la source naturelle, physiologique du rhythme et de ses effets sur notre organisme. Le mouvement alternatif de la marche rend assez bien compte de l'origine de la mesure à deux temps, qui, lorsqu'elle est doublée, devient la mesure à quatre temps. Selon nous, la source de la mesure à trois temps se trouverait, avec quelque vraisemblance, dans le mouvement de la respiration et dans celui de la circulation. On remarque, en effet, dans l'état de repos ou de sommeil, que l'acte respiratoire s'accomplit en trois temps assez distincts, savoir : l'*inspiration*, l'*expiration*, et un temps de repos qui sépare l'une de l'autre. Dans l'état normal, ce mouvement est est à peu près celui de l'*adagio*, ou de l'*andante sostenuto*, l'un des plus sympathiques et celui qui explique le mieux l'état de calme ou de repos. Les mouvements du cœur représentent assez nettement la mesure à $\frac{6}{8}$, et leur accélération ou leur ralentissement, qui répond, comme on sait, aux divers états de l'âme, expliquerait les émotions de différentes natures auxquelles nous préparent les effets si variés des rhythmes musicaux. Enfin, il est à remarquer que le mouvement de la locomotion, combiné avec celui de la circulation, donne précisément le rhythme du *pas accéléré* de la marche militaire, et celui du mouvement à $\frac{6}{8}$, si employé pour les airs de danse.

L'introduction de la mesure dans la musique des modernes a été la source d'un perfectionnement immense, et les combinaisons du rhythme y ont ajouté beaucoup de charme. L'effet du rhythme est d'autant plus heureux qu'il s'exerce, la plupart du temps, à notre insu. L'oreille, appliquée à suivre la mélodie et l'harmonie, oublie

volontiers le rhythme, qui n'agit pas moins d'une manière suivie, constante, et l'esprit se repose dans ce balancement symétrique qui s'accorde de lui-même avec les mouvements naturels de notre organisme.

Mélodie. — On entend par mélodie une suite d'intonations qui, d'abord flattent agréablement l'oreille, puis intéressent l'esprit et pénètrent jusqu'à l'âme, où elles éveillent des sensations, parfois si variées et si profondes que la parole ne saurait les définir. La mélodie, comme l'idée poétique, appartient tout entière à l'inspiration. C'est le reflet d'une âme qui exprime spontanément la pensée dont elle est émue, dans une langue universelle, éminemment poétique et propre à exciter les plus vives, les plus rapides sympathies.

Bien que la mélodie soit uniquement le produit de l'imagination, elle n'en est pas moins assujettie à certaines règles fournies par l'expérience et par l'observation réfléchie des effets de l'art. La mélodie repose à la fois sur le rhythme et sur l'intonation; de leur combinaison, résulte ce qu'on nomme le *dessin* mélodique, lequel consiste dans la disposition relative des notes et de leurs valeurs. Le dessin est le premier élément de la *phrase* ou de l'idée musicale, à laquelle on donne également le nom de *mélodie*, mais dans une acception plus restreinte. Une phrase mélodique se divise ordinairement en deux parties ou hémistiches, séparés, comme dans la versification, par un repos, une *césure*. Ces deux membres de la phrase doivent se faire une sorte d'équilibre relativement au rhythme, au dessin, et même aux silences. Le premier membre se nomme le *sujet*, le second la *réponse*, et leur ensemble forme le *thème*. Le plus ordinairement, chaque membre est composé de quatre mesures; cependant on peut étendre ou restreindre ce nombre, mais il faut toujours que la réponse ait la même étendue que le sujet. On dit d'une phrase, ainsi régulièrement constituée, qu'elle est *carrée*. Pour qu'un sujet soit propre à fournir de nombreux développements, il faut qu'il puisse se subdiviser en plus petits fragments dont le dessin soit neuf et varié. C'est là le secret que certains compositeurs, Mozart surtout, ont si bien possédé. C'est dans leurs ouvrages, bien mieux que dans les traités didactiques, qu'il faut étudier le grand art de la mélodie. Quant à l'inspiration, il est évident qu'aucune règle, aucun modèle ne saurait être proposé à cet égard, et que dans l'organisation propre de chaque individu se trouve l'unique source de cette belle faculté.

Après l'invention d'un thème se présente la nécessité de le moduler. *Moduler*, c'est faire passer la mélodie, soit d'un mode dans un autre, soit du ton primitif dans d'autres tons. C'est encore le besoin de la variété qui a donné naissance aux *modulations*. Le mot *monotonie*, qui signifie uniformité de ton et qui implique l'idée de l'ennui, montre assez tout ce qu'a d'impérieux cette exigence de l'oreille comme de l'esprit. Il y a plusieurs manières de moduler. On sait que lorsqu'il s'agit de passer d'un mode majeur au mode mineur d'une même tonique, il suffit de retrancher à la gamme trois signes positifs et réciproquement. On peut passer aussi facilement d'un mode quelconque dans son relatif majeur ou mineur, c'est-à-dire dans le mode opposé qui porte les mêmes accidents. Ces deux genres de modulations dépendent uniquement de la fantaisie; mais il n'en est pas tout à fait de même de la troisième manière, qui consiste à substituer à la gamme primitive une gamme nouvelle, et qui est assujettie à certaines conditions. L'oreille semble exiger qu'il y ait une certaine analogie entre le ton qu'on abandonne et celui dans lequel on passe, en sorte que la modulation la plus agréable est celle qui s'éloigne le moins de la première par les accidents qui la caractérisent. On a donc à choisir entre les tons qui prennent un dièse ou un bémol de plus et ceux qui portent un dièse ou un bémol de moins. On peut sans doute employer des modulations plus éloignées, mais d'une manière exceptionnelle et dans le but de produire des effets violents ou inattendus. Quoi qu'il en soit, après avoir fait usage des unes ou des autres, il faut revenir tôt ou tard à la tonique primitive, afin de conserver à l'ensemble l'unité indispensable à toute œuvre de l'art.

La création des phrases mélodiques et la disposition du plan général d'une pièce de musique dépendent surtout du génie du musicien. L'harmonie, qui vient en colorer les effets, et les moyens accessoires, les artifices que l'art y ajoute constituent plus spécialement la science et le talent du compositeur.

Harmonie. — Nous n'avons envisagé jusqu'ici les sons que dans leurs rapports linéaires, c'est-à-dire comme succession d'intonations *simples*; l'harmonie s'occupe de l'émission et de la succession des sons *simultanés*.

Plusieurs sons émis simultanément et dont la réunion est agréable à l'oreille prennent le nom d'*accord*. L'harmonie est la science des accords; elle enseigne leur structure, leurs variétés, leur association, leur succession; elle comprend aussi leur pratique, que l'on a nommée l'art de l'*accompagnement*.

L'accord le plus simple est formé par deux notes. Deux voix chantant à la tierce produisent en effet une harmonie agréable; mais s'il s'y joint une troisième voix attaquant la quinte, l'harmonie se trouve complète, et il en résulte ce qu'on nomme un *accord parfait*, parce que cet accord satisfait parfaitement l'oreille. C'est l'accord normal d'où procèdent tous les autres, et c'est le seul qui puisse servir de conclusion à toute période harmonique.

L'accord parfait ou normal a pour fondement les premières divisions du *monocorde*. On appelle ainsi une corde tendue qui donne un son déterminé : *ut*, par exemple. Si l'on divise cette corde par la moitié, le nombre de ses vibrations étant doublé, on obtiendra l'*ut* à l'octave supérieure. Son quart donnera l'*ut* à la double octave; son tiers donnera le *sol* à la douzième (12ᵉ degré); le cinquième, le *mi* à la 17ᵉ; le sixième, le *sol* octave du tiers; le septième, un *si* à la 21ᵉ; le huitième, un *ut* à la triple octave; et le neuvième, un *ré* à la 23ᵉ. En sorte qu'en partant du quart de la corde, qui donne l'*ut* à la double octave du premier son, on trouve une progression de tierces : *ut*, *mi*, *sol*, *si*, *ré*.

Les intervalles de tierce, de quarte, de quinte, de sixte et d'octave, qui sont les plus agréables, donnent lieu à ce que l'on nomme les accords *consonnants*. Tous les autres intervalles forment des dissonances et constituent les accords *dissonants*. Le principal caractère de ces derniers consiste en ce qu'ils ne peuvent satisfaire l'oreille qu'à la condition d'être suivis d'une consonnance, ou, comme on dit, de se *résoudre* sur l'accord parfait. Il y a cette différence capitale entre les accords consonnants et dissonants, que les premiers peuvent se succéder immédiatement, sans autre inconvénient que de produire de la monotomie, tandis que les seconds ne peuvent se succéder sans intermédiaire, et doivent toujours se résoudre sur une consonnance.

L'harmonie emploie par conséquent deux moyens principaux : les accords consonnants et les accords dissonants. L'art consiste à combiner les uns et les autres, de manière à obtenir des effets qui réunissent le charme à la variété et qui produisent des impressions vives, agréables, relevées par le jeu des contrastes et des oppositions.

Ces deux familles d'accords dérivent, l'une de l'accord *parfait*, l'autre de l'accord de *septième*. Celui-ci que l'on appelle aussi accord de *septième dominante*, parce qu'il a pour note fondamentale la *dominante* ou cinquième note du ton normal, se compose de quatre notes : *sol*, *si*, *ré*, *fa*. Il est également le produit des premières

divisions du monocorde, ainsi que l'accord de *neuvième*, qui se forme en ajoutant *la* bémol aux quatre premières notes, et qui n'est autre chose que le même accord dans le mode mineur.

Les notes qui composent un accord quelconque peuvent être combinées de diverses manières. Ce changement d'ordre se nomme *renversement*. L'accord parfait, par exemple, est formé d'une première note, la *tonique;* d'une seconde note, à la *tierce* supérieure, majeure ou mineure, et d'une troisième, à la *quinte* ou dominante, soit *ut*, *mi*, *sol*. Bien que l'on puisse disposer ces trois notes dans un ordre différent, les trois principales combinaisons donneront :

Ut, *mi*, *sol*, accord *parfait*.

Mi, *sol*, *ut*, accord de *sixte;* premier renversement de l'accord parfait;

Sol, *ut*, *mi*, accord de *quarte et sixte*, second renversement de l'accord parfait;

Ce qui donnera trois effets très-différents pour l'oreille.

Les autres combinaisons ont un résultat moins déterminé et se classent dans ces trois dispositions principales.

L'accord de septième peut être renversé de la même manière, savoir : *sol*, *si*, *ré*, *fa*, accord de *septième dominante;*

1er renversement : *si*, *ré*, *fa*, *sol*, accord de *quinte mineure et sixte;*

2e renversement : *ré*, *fa*, *sol*, *si*, accord de *sixte sensible;*

3e renversement : *fa*, *sol*, *si*, *ré*, accord de *Triton*.

On conçoit que ces diverses combinaisons changent les rapports des intervalles; ainsi, la tierce renversée devient une sixte, la quarte devient une quinte, la quinte une quarte, la sixte une tierce, la septième devient une seconde et réciproquement. Tous les accords que nous venons de nommer peuvent être majeurs ou minèurs, ce qui en double le nombre et la variété.

Mais les combinaisons de l'harmonie ne se bornent pas aux accords dont les intervalles sont définis; l'art et la science les ont singulièrement multipliées. Par exemple, il faut y joindre : 1° les *substitutions* d'intervalles, qui n'ont lieu que dans l'accord de septième ou ses dérivés, et qui consistent à substituer dans ces accords la sixième note du ton à la cinquième, afin d'obtenir un nouvel effet; 2° les *prolongations* de consonnances qui font porter le retard de quelques notes sur l'accord suivant, d'où résulte une dissonance accidentelle qui stimule le besoin qu'éprouve l'oreille d'une *résolution* sur l'accord parfait. Cette dissonance se nomme *artificielle* pour la distinguer de la dissonance naturelle de la septième et de ses dérivés, laquelle peut s'employer sans *préparation* ou prolongation; 3° l'*altération* des notes, autre modification que l'on peut introduire dans les accords et qui consiste à affecter d'un accident toute note qui monte ou qui descend dans le passage d'un accord à un autre.

A toutes ces modifications qui peuvent s'appliquer à tous les accords et à leurs renversements, quelques compositeurs ajoutent l'*anticipation* d'une ou de plusieurs notes d'un accord dans l'accord précédent, sorte d'incorrection rarement pratiquée, mais qui produit beaucoup d'effet quand elle est employée habilement; enfin, la *tenue* et la *pédale*, notes qui soutiennent un son pendant un certain nombre de mesures, sur une suite d'accords variés. La tenue s'entend spécialement d'une note de cette nature placée dans les parties hautes, et qui doit s'harmoniser plus évidemment avec les accords sur lesquels elle se prolonge. La pédale est plus particulièrement placée à la basse ou à la dominante et peut s'écarter davantage de la suite de l'harmonie; mais l'une et l'autre doivent s'y rapporter exactement à la conclusion.

L'une des parties les plus importantes de l'harmonie est celle qui s'occupe de l'enchaînement ou de la *succession* des accords. Cette succession est soumise à des règles qui sont le résultat de l'observation et de l'expérience. Les accords parfaits, par exemple, doivent conserver entre eux certaines relations de tonalité; l'accord qui en suit un autre doit appartenir à un mode qui s'associe facilement à celui qui précède. Cette première règle admet toutefois des exceptions.

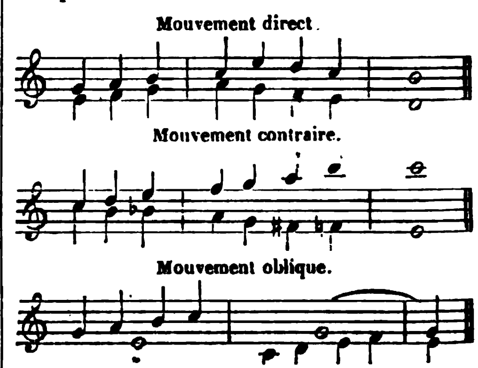
La seconde condition est que d'un accord au suivant il y ait au moins une note commune qui serve à les lier.

Le renversement des accords ne s'oppose point à leur enchaînement, lorsque d'ailleurs les autres conditions existent. Les suites de sixtes sont pourtant exceptées de cette faculté.

On peut mélanger avec succès les modes majeur et mineur dans les successions harmoniques.

Il ne doit pas y avoir d'intervalles trop éloignés entre les accords, etc.

La variété de l'harmonie dépend surtout du *mouvement*, de la marche relative des parties. Le mouvement est *direct* ou semblable, quand les parties marchent dans le même sens; il est *contraire* quand elles procèdent en sens opposé; et *oblique* lorsqu'une partie reste en place, tandis que les autres marchent dans un sens quelconque. Exemples :



Mais cette variété s'obtient surtout par le mélange habile des consonnances et des dissonances. Nous avons dit que ces dernières étaient soumises à deux règles principales : la préparation et la résolution.

Les changements de ton et de mode constituent pour l'harmonie une nouvelle et importante ressource. C'est ainsi qu'après s'être nettement établi sur une tonique, on s'en écarte, en substituant une nuance harmonique à une autre, ou bien que l'on passe du mode normal dans le mode opposé et alternativement; mais après avoir parcouru ce nouveau champ, selon les caprices de l'imagination, il est indispensable de revenir à la tonique primitive, sinon au mode primitif du début.

Un dernier moyen, et à coup sûr l'un des plus riches, est l'emploi des *notes de passage*. On appelle ainsi les notes qui, dans une mélodie, ne portent pas une harmonie directe, mais servent à lier entre elles les notes harmoniques. Ces notes passent, en effet, comme inaperçues sur les accords, lesquels n'accompagnent que les notes essentielles qui rentrent dans sa contexture. Exemple :



Les prolongations d'une note sur la basse rentrent dans la classe des notes de passage. Les *arpéges* et les *batte-*

ries, qui ne sont autre chose que des accords fractionnés, enrichissent l'accompagnement en donnant à l'harmonie du mouvement et de la légèreté.

L'harmonie a des règles assez simples et des ressources nombreuses; mais elle est assujettie à certaines restrictions imposées par l'oreille, plus encore que par l'exemple et l'autorité des grands maîtres. Telle est celle qui défend de faire *deux quintes* et *deux octaves* de suite par mouvement semblable, ou, en d'autres termes, de passer d'une consonnance parfaite à une autre consonnance de la même nature, par mouvement direct. Telles sont encore les *fausses relations*, qui changent la tonalité, en sorte que les parties semblent être en même temps dans différents modes ou dans des gammes différentes.

L'harmonie, comme on voit, se résume dans ces trois points: la génération, la classification et la succession des accords.

On en commence l'étude par des suites d'accords *plaqués*, sans s'assujettir à aucune forme mélodique. On accompagne ensuite une mélodie donnée, en s'appliquant à reconnaître, au premier aspect, à quel degré de renversement appartient la note à accompagner, afin de lui fournir ses notes complémentaires. On peut se dispenser d'écrire ces notes, en se bornant à les indiquer par un *chiffre*, qui se place au-dessus des notes importantes et qui représente l'accord que ces notes doivent porter. On s'applique en même temps à l'étude des successions, en plaçant alternativement le sujet à la basse ou aux parties supérieures. Dans le premier cas, on s'exerce d'abord sur l'échelle diatonique majeure et mineure, en variant les positions des notes d'accompagnement; puis on passe aux progressions de tierce, de quarte, de quinte, ascendantes et descendantes. On étudie le système des *cadences* ou des terminaisons de phrases. On n'emploie d'abord que des accords consonnants, auxquels on mêle çà et là quelques dissonances, des notes de passage; on brise les accords, on les prolonge, et l'on répète cet exercice dans tous les modes, dans toutes les mesures. Si le sujet se trouve dans les parties supérieures, on s'applique à en rechercher la basse et, les deux termes extrêmes de chaque accord une fois trouvés, il devient facile de déterminer les notes qui doivent le compléter. L'art de placer la basse sous le chant consiste à faire, pour cette partie, un choix de notes tel que chacune d'elles portant son harmonie, la note du chant se trouve la meilleure.

Un soin important est celui de disposer toutes les parties de manière que chacune d'elles présente un dessin agréable et simple, d'éviter les sauts brusques d'intonation, les successions dures, les intervalles altérés; exercice qui, tout en profitant à l'étude de l'harmonie, habitue l'esprit à la recherche des dessins mélodiques.

ACCOMPAGNEMENT. — L'application des accords à une mélodie donnée, suivant les règles de la science harmonique, constitue ce que l'on nommait jadis l'*art de l'accompagnement*. C'est un emploi restreint de l'harmonie en ce sens que, dans une composition bien faite, l'harmonie doit se concevoir en même temps que la mélodie, et s'y lier d'une manière indissoluble; tandis que, dans l'accompagnement, il ne s'agit que d'ajouter à une mélodie isolément conçue, une harmonie accessoire dont, à la rigueur, elle pouvait se passer.

On distingue plusieurs sortes d'accompagnement : l'accompagnement *plaqué* consiste à placer sous les notes principales d'une mélodie l'accord qu'elles doivent porter; l'accompagnement *figuré* réunit les formes de l'harmonie à celles de la mélodie, c'est celui dont il sera question dans le prochain paragraphe; l'accompagnement de la *partition* s'entend de l'art de traduire sur le piano les effets d'instrumentation que le compositeur a imaginés pour l'orchestre.

§ 2. DE LA POÉTIQUE MUSICALE.

CONTRE-POINT. — La poétique musicale comprend, sous le nom de *Composition*, un ensemble de connaissances techniques, de procédés, de règles déterminées par le goût et l'expérience, qui constituent l'art d'écrire la musique et qu'il a fallu disposer d'une manière progressive pour la facilité de l'étude. Le *contre-point* en est le premier degré. Ce mot, qui a pour origine l'usage où l'on était jadis de se servir de *points* au lieu de notes pour écrire la musique, signifie proprement l'opposition des notes les unes aux autres, comme cela a lieu dans l'harmonie; toutefois l'art du contre-point a une portée plus étendue : il s'applique à l'étude des combinaisons musicales, suivant certaines conditions. Il ne s'agit plus ici d'écrire correctement, en opposant les notes et les valeurs selon les lois de l'harmonie sévère; il faut encore donner un certain intérêt à la période musicale, en la transportant, soit en entier, soit par fragments, d'une partie dans une autre, et en *renversant* les effets harmoniques qui en dérivent. C'est une étude de combinaisons, une sorte de jeu savant qui apprend à tirer partie d'une idée, qui habitue à varier les faces de l'harmonie, et à vaincre sans efforts les obstacles qu'elle présente, sans altérer le fond de la pensée musicale.

Les deux moyens principaux sur lesquels s'appuie le contre-point sont : l'imitation mélodique et le renversement de l'harmonie.

On entend par *imitation*, dans le sens technique, la répétition d'une phrase ou seulement d'un dessin mélodique, dans d'autres parties ou à certains intervalles. L'imitation est libre ou exacte. Dans le premier cas, il suffit qu'elle rappelle le dessin du sujet, ou même une partie de ce dessin; dans le second, le sujet doit être reproduit note pour note, valeur pour valeur, intervalle pour intervalle. Le contre-point sévère et la fugue n'admettent que les imitations de la seconde espèce.

Le *renversement* de l'harmonie consiste à faire passer le sujet, de la basse aux parties supérieures, et réciproquement. Il peut s'opérer de diverses manières : lorsqu'il s'agit d'un simple changement d'octave entre les parties renversées, c'est le contre-point *double* à l'octave. S'il peut se faire à l'octave de la tierce supérieure ou inférieure, on l'appelle contre-point *à la* 10ᵉ; si c'est à la quinte de l'octave inférieure ou supérieure, c'est le contre-point *à la* 12ᵉ.

Le contre-point est à l'harmonie comme l'art de développer ses idées est à la grammaire et à la syntaxe. L'harmonie apprend à écrire correctement la langue musicale; le contre-point enseigne à traiter simultanément toutes les parties harmoniques, à les enchaîner, à suivre la pensée musicale et à l'enrichir d'une multitude de ressources.

On distingue plusieurs sortes de contre-points. On appelle contre-point *simple* l'harmonie en accords plaqués, c'est-à-dire en notes de valeurs égales, par opposition avec le contre-point *fleuri*, dans lequel les valeurs des notes varient entre les parties. Le contre-point *double* est plus compliqué, en ce qu'il commence à faire usage du renversement de l'harmonie, c'est-à-dire à faire passer le dessus à la basse, et réciproquement. On appelle contre-points *triple* et *quadruple* ceux qui sont écrits pour trois ou quatre parties, et dans lesquels l'harmonie se renverse de telle manière que chaque partie fasse à son tour une basse correcte aux autres parties. On distingue encore le contre-point *fugué*, qui emploie non-seulement les imitations, mais les canons, la fugue et d'autres moyens dont nous allons parler. Le contre-point *rigoureux*, dans lequel on s'assujettit aux règles les plus sévères, ne s'emploie guère que dans le style d'église. Quant au contre-point *libre*, qui admet une foule de li-

cences, c'est celui qui enrichit la musique de théâtre, de salon, la musique instrumentale, et qui est le plus généralement pratiqué.

L'étude du contre-point doit précéder celle de la *fugue*, qui s'appuie constamment sur lui. Cette étude apprend à manier l'harmonie avec facilité. Le contre-point traité avec art répand de l'intérêt et du mouvement sur une composition; il vient même en aide à l'imagination du musicien en lui offrant mille ressources, et il a l'avantage de jeter sur un morceau un caractère d'ensemble et d'unité.

FUGUE. — La *fugue* est une pièce de musique qui a surtout pour objet le développement d'une idée principale, à l'aide de toutes les ressources fournies par le contre-point. Cette idée principale se nomme le *sujet*. On appelle *contre-sujet* une idée secondaire qui se rattache au sujet par quelque analogie de dessin ou de caractère, et forme avec lui un contre-point double renversable. Le sujet et le contre-sujet sont suivis d'une *réponse*, qui en est une imitation plus ou moins exacte. Ces divers fragments semblent se *fuir* en se reproduisant dans toutes les parties et à différents intervalles. C'est ce qui a fait donner le nom de *fugue* à ce genre de composition.

L'étude de la fugue a pour objet d'apprendre à tirer toute une composition d'une seule ou d'un petit nombre d'idées, de manière à donner à l'ensemble le double caractère de l'unité et de la variété.

La fugue est *irrégulière* ou *régulière*. La première néglige les règles les plus sévères, et la composition qui en résulte est plus précisément une *pièce fuguée*. La fugue régulière est un morceau d'une forme déterminée, assujetti rigoureusement à certaines conditions, et qui doit réunir toutes les ressources que comporte le genre. Celle-ci peut être *libre* ou *obligée*. Elle est *libre* quand on abandonne momentanément le sujet principal pour une autre idée, sans le perdre de vue tout à fait, mais sans employer toutes les ressources qu'il peut offrir. Elle est *obligée* quand on n'y traite que le sujet, au moyen d'une imitation étroite, et en n'admettant que l'harmonie qui en dérive naturellement.

On dit que la fugue est *tonale* quand le sujet et la réponse sont contenus dans les limites de l'octave, sans modulations. Dans ce cas, si le sujet occupe les cinq premières notes, la réponse, pour rester dans l'octave, doit se contracter, et il en résulte une *mutation* obligée dans le dessin. L'habileté consiste à bien saisir le point sur lequel doit porter la mutation et à donner exactement la *réponse*. La fugue est *réelle* quand la réponse se fait strictement à la quinte supérieure; elle est *imitée* lorsque la réponse imite le sujet à tout autre intervalle.

La fugue peut avoir plusieurs sujets et contre-sujets. Les uns et les autres peuvent être renversés et transportés à toutes les parties, suivant les règles du contre-point double ou multiple.

Indépendamment de l'imitation et du contre-point, la fugue emploie plusieurs autres moyens et artifices : tels que les canons, l'augmentation, la diminution des valeurs du sujet, l'imitation rétrograde ou renversée, par mouvement contraire, par syncope ou à contre-temps, etc. On appelle *canon* une mélodie qui s'accompagne par elle-même, à la distance d'un certain nombre de mesures. C'est une imitation exacte, absolue, qui, reprise à certains intervalles par les autres parties, forme toujours avec elles une harmonie agréable et correcte. Il y a plusieurs sortes de canons; on en fait par mouvement direct et par mouvement contraire; il y a des canons renversés, rétrogrades, à la quarte, à la quinte, à l'octave. C'est un exercice intéressant, qui a beaucoup occupé les anciens maîtres, et qui est encore en usage au théâtre, mais plus souvent dans la musique instrumentale.

Une fugue régulière doit réunir l'emploi de tous ces moyens. Ses principales règles consistent dans la nécessité : 1° de la *réponse*, ou de la reprise du sujet par la partie suivante; 2° de la *répercussion* du sujet et de sa réponse dans les différentes parties; 3° du *contre-point*, lequel s'applique au sujet, à la réponse et à la répercussion. Les parties obligées dont se compose une fugue régulière sont : les sujets, les contre-sujets et leurs réponses, l'exposition, les épisodes, les reprises modulées, la strette et la pédale.

Les entraves qui hérissent la pratique de la fugue sont de la plus grande utilité pour l'étude. Elles habituent à se jouer des obstacles contre lesquels se brisent ceux qui n'y sont pas exercés. On les a ingénieusement comparées aux feuilles de plomb qu'on attachait aux pieds des anciens athlètes, ce qui doublait leur légèreté à la course quand ils en étaient délivrés. Il est certain qu'à l'aide d'un pareil travail on acquiert l'aisance de l'allure; la pensée n'est plus arrêtée dans son essor, et les formes pédantesques de l'école font bientôt place au goût et à l'élégance, lorsqu'aucune difficulté technique ne distrait un jeune talent du véritable but de son art.

Outre l'utilité de la fugue comme exercice, les pièces de ce genre, lorsqu'elles sont traitées par un homme de génie, ont un caractère d'énergie et d'élévation qui les place au premier rang des compositions musicales. Dès le seizième siècle, Palestrina s'exerça avec gloire dans le *contre-point fugué*. C'est dans la fugue sévère que se sont distingués S. Bach, Haydn, Mozart, Albreschtsberger, Chérubini et la plupart des grands maîtres. Dans la musique dramatique, on peut faire usage de la fugue, mais seulement dans ce qu'on appelle des morceaux *de facture*, et à la condition d'en déguiser l'emploi de telle manière qu'elle n'accuse pas une vaine prétention à la science.

VOIX. — Avant de faire emploi de toutes ces ressources, le musicien doit connaître la portée, l'étendue, les qualités des voix et des instruments destinés à interpréter ses compositions. On connaît la supériorité de la voix humaine sur les instruments, comme moyen d'action musicale. Un grand nombre de voix chantant à l'unisson offrent à coup sûr le plus bel effet imaginable. La difficulté de rassembler et de diriger de grandes masses chantantes a donné naissance aux *chœurs*, qui, à l'aide de trois ou de quatre parties, peuvent produire une harmonie complète d'un effet puissant.

Les voix sont classées suivant la portée naturelle et le caractère de chacune d'elles. On les distingue en *soprano*, ou dessus; *contr'alto*, ou haute-contre, *tenore*, ou taille, et *basso*, ou basse. Cette division s'applique aux voix d'homme comme aux voix de femme : mais la rareté des voix de soprano et de haute-contre (hommes) fait qu'on les remplace souvent, dans les chœurs, par des voix de femme. D'autres fois, on n'écrit qu'à trois parties; savoir : soprano (femme), ténor et basse (hommes).

On conçoit que ces divisions ne sont pas toujours tranchées d'une manière absolue. Ainsi, entre le soprano et le contr'alto se trouve une voix d'une portée intermédiaire que l'on nomme *mezzo soprano*. Il en est de même du *baryton*, qui tient le milieu entre le ténor et la basse, et qui est spécial aux voix de basse dans la jeunesse. On trouve dans les traités de chant le diapason exact, c'est-à-dire la portée moyenne de chaque espèce de voix.

Quant à leur emploi, il est important pour le compositeur de ne jamais dépasser leur étendue naturelle, et surtout de les maintenir le plus possible dans le *médium*, afin de ne les pas fatiguer, et aussi de profiter de leurs notes les plus intenses. On doit éviter de leur faire faire des sauts brusques, à des intervalles éloignés, ou de leur faire prendre des intonations difficiles à saisir par l'oreille. Enfin, il faut apporter la plus grande attention au choix des syllabes sur lesquelles la voix doit s'arrêter :

soin que les compositeurs français négligent trop souvent, et pour lequel les compositeurs italiens devraient leur servir de modèles.

INSTRUMENTS. — On divise les instruments en trois séries : les instruments *à cordes*, les instruments *à vent* et les instruments de *percussion*. Les premiers comprennent les violons, l'alto, la basse et la contre-basse, auxquels il faut ajouter la harpe, la guitare et le piano. Les seconds, que l'on divise encore en instruments à anche, à embouchure, etc., comprennent l'orgue, la flûte, le hautbois, le cor anglais, la clarinette, le basson, le cor, le trombone, la trompette et autres instruments qui dérivent de ceux-ci. Les instruments de percussion, qui ne servent qu'à marquer le rhythme, sont le tambour, les timbales, la grosse caisse, le triangle, les cymbales, etc.

On appelle *instrumentation*, *orchestration*, l'art d'employer les instruments de manière à en obtenir les meilleurs effets, soit dans l'accompagnement des voix, soit dans la musique purement instrumentale. Dans le tableau synoptique que l'on nomme une *partition*, le compositeur dispose les voix et les instruments en ayant égard à la portée, au timbre, aux propriétés de chacun de ces organes et au résultat de leur combinaison, travail qui s'appuie non-seulement sur les connaissances théoriques, mais aussi sur la pratique, sur l'exécution, que tout musicien doit posséder jusqu'à un certain degré. Il faut que toutes ces choses se présentent à la fois à sa pensée comme s'il les entendait réellement, qu'il conçoive en même temps les mélodies, l'harmonie, l'effet des voix et des accompagnements, condition sans laquelle sa musique manquera d'unité et semblera composée de toutes pièces.

La diversité des diapasons et des timbres dans les instruments donne lieu à une foule d'effets et de contrastes du plus grand intérêt. Elle étend l'échelle des intonations, augmente l'harmonie, colore les motifs, soutient, anime le chant, et accroît au plus haut degré les ressources de l'art. Ce sont les ornements de l'architecture musicale. On sait tout le parti qu'on en tire dans la musique de théâtre; heureux quand son abus n'étouffe pas l'effet des mélodies et l'expression dramatique.

La composition d'un orchestre peut varier ; cependant il faut observer entre les instruments certaines proportions exigées par leurs qualités propres. Ainsi, les instruments à cordes sont toujours bien plus nombreux que les instruments à vent. Un orchestre de 64 musiciens se compose généralement de 12 premiers violons, 12 seconds violons, 10 altos, 8 basses, 4 contre-basses, 2 flûtes, 2 hautbois, 2 clarinettes, 2 bassons, 4 cors, 3 trombones, 2 trompettes et 1 timbalier.

La musique militaire n'admet que des instruments à vent et des instruments de percussion. Les clarinettes, les bassons, les petites flûtes font partie de la musique de l'infanterie. Dans les régiments de cavalerie, on n'emploie guère que des instruments de cuivre. Le cornet à piston y remplace la clarinette, et tout un système d'instruments dont l'invention est due à M. Sax, et qui dérivent du cor, du trombone ou de la trompette, complète l'harmonie.

GENRES. — La musique varie dans ses formes et dans les moyens qu'elle met en usage, suivant les sujets auxquels elle s'applique, les auditeurs à qui elle est destinée, et les lieux où on l'exécute. De là un certain nombre de *genres*. Les principaux sont la musique d'*église*, la musique de *théâtre* et la musique de *chambre*. La musique d'église comprend deux styles différents. Dans le style *sévère* ou *ancien* on prend pour base le *plain-chant*, que l'on accompagne avec l'orgue, en grosses notes, en n'employant que des accords parfaits et en évitant tout ornement superflu. C'est ce que l'on nomme le style *a capella* ou *alla Palestrina*. Le style *libre* ou moderne admet une harmonie plus variée, des moyens plus nombreux, et s'accompagne avec l'orchestre. Bien que ce dernier genre se rapproche beaucoup du style de théâtre, son caractère est toujours grave, solennel ; on y emploie fréquemment le contre-point, le canon, la fugue et autres artifices de la science. La musique d'église comprend les messes, les vêpres, les mottets, les *Magnificat*, les *Te Deum* et les litanies. Dans les messes *brèves*, les paroles sont peu répétées et les parties principales se bornent au *Kyrie*, au *Gloria*, au *Credo*, au *Sanctus* et à l'*Agnus Dei*. On met également en musique l'*Introït*, le *Graduel*, l'*Offertoire*, et plusieurs autres parties de l'office, que l'on subdivise et que l'on développe à volonté. Dans les messes solennelles, le *Kyrie*, le *Gloria* et le *Credo* sont traités comme autant de drames à plusieurs parties, dans lesquelles le compositeur peut donner toute carrière à son imagination. Les anciens maîtres s'étaient efforcés de conserver à ce genre un caractère tranché à l'égard de toute autre musique. Les modernes l'ont fort étendu en lui appliquant toutes les ressources du style dramatique. Cette révolution est due principalement à Mozart, à Haydn, à Beethoven et à Chérubini.

L'*oratorio*, sorte de drame musical dont le sujet est emprunté à l'histoire sainte, s'exécute en Italie et en Allemagne dans les églises. Cet usage ne s'est pas introduit en France, où l'oratorio ne s'entend guère que dans les *concerts spirituels*. Dans les églises protestantes d'Allemagne, on se borne à un chant simple et facile, chanté par tous les assistants et accompagné par l'orgue.

La musique *de théâtre* a pour objet d'embellir et de compléter la pensée du poëte dramatique, en lui fournissant de nouveaux, de puissants moyens d'expression. Ce genre réunit tous les styles et peut mettre à profit toutes les ressources de la musique ancienne et moderne, tout ce que la science a de plus relevé, tout ce que l'art a de plus varié, de plus saisissant, de plus pathétique. La musique de théâtre peut être tragique, sévère, bouffonne, de demi-caractère. On sait toutes les formes qu'elle peut prendre, toute la latitude qu'elle offre aux développements artistiques, depuis le couplet, la romance, les airs, les duos, trios, etc., jusqu'aux chœurs, aux finales et à la symphonie d'ouverture. Aussi est-ce dans ce genre que s'exercent de préférence les compositeurs. Après la musique d'église, la musique de théâtre est celle qui possède les plus nombreux et les plus riches monuments de l'art.

On donne le nom de drame lyrique ou d'*opéra* à toute œuvre dramatique à laquelle concourent, pour une part à peu près égale, la poésie et la musique. En France, ce genre comporte deux divisions : le *grand-opéra* et l'*opéra-comique*. Le grand-opéra n'admet pas le récit ni le dialogue parlé. Toutes les parties du poëme qui ne sont pas susceptibles d'être le sujet d'un air, d'un duo, d'un chœur, d'un morceau d'ensemble, sont mises en *récitatif*, sorte de déclamation notée ou de chant très-rapproché de la parole, rarement mesuré, mais dans lequel l'accent oratoire remplace la mesure, et qui s'applique particulièrement au *récit*, à la narration. Le récitatif interrompt d'une manière heureuse la suite des morceaux de chant qui, s'ils étaient continus, finiraient par fatiguer l'attention. Le récitatif module beaucoup, et en cela il sert de transition naturelle entre les morceaux écrits dans des tons différents. Le récitatif *simple* est accompagné par les instruments à cordes, soit en accords soutenus, soit en *trémolo*, ou bien en accords détachés qui portent sur les temps forts et les syllabes accentuées. Le récitatif *obligé* s'accompagne ordinairement par tout l'orchestre, qui remplit alors un rôle plus important vis-à-vis de la partie chantante. Il sert souvent d'introduction aux airs, aux cavatines et à d'autres morceaux de chant.

Dans l'*opéra-comique*, le récitatif est remplacé par le récit ou le dialogue *parlé*, qui s'approprie mieux au style du poeme de demi-caractère et qui donne plus de rapidité à l'action, bien qu'il en résulte une singulière disparate dans l'ensemble de l'œuvre dramatique. Ce genre a pris une grande faveur dès la fin du 18e siècle, et c'est à lui, en grande partie, qu'est dû le développement en France de l'art musical depuis cette époque. Jusque-là, l'opéra-comique se ressentait encore du *Théâtre de la foire*, auquel il doit son origine et qui lui-même avait succédé au *vaudeville*. On l'appela longtemps comédie à *ariettes;* mais, à l'imitation de l'opéra italien, il ne tarda pas à se développer sous le double rapport de l'art musical et de l'art dramatique. Aujourd'hui la musique tend de plus en plus à y jouer le principal rôle; déjà, depuis quelques années, l'opéra-comique ne se distingue plus du grand-opéra que par la nature des sujets, le moindre développement de la mise en scène et l'exclusion de la chorégraphie. L'Allemagne dans ses opéras de demi-caractère et l'Italie dans ses *opéra-buffa* n'ont pas adopté l'usage du récit ou du dialogue parlé; mais on y abrége de plus en plus le récitatif, qui ne laisse pas que de refroidir le mouvement scénique, ainsi que les effets musicaux.

Bien que l'opéra comporte une foule de variétés, la musique dramatique est soumise, comme tous les autres genres, à certaines règles que le compositeur ne doit jamais perdre de vue. Au théâtre, tout doit être subordonné a l'action; par conséquent il faut que le musicien, tout en enrichissant la pensée du poëte, sache faire le sacrifice de certains développements qui pourraient entraver la marche du drame. En général, ce qui se rattache au mouvement de la scène doit être donné au récitatif ou au dialogue parlé, comme tout ce qui est du ressort des sentiments ou des passions doit être réservé aux airs, aux duos et autres morceaux de chant. Le même motif rendra le compositeur sobre des effets d'accompagnement et d'orchestre qui nuiraient à l'intelligence de l'ensemble ou tendraient à détourner l'intérêt de l'action dramatique. On conçoit que le choix des idées, l'étendue et la coupe des morceaux, la combinaison des voix, des instruments, et tous les autres détails doivent varier suivant les situations; mais un soin auquel le compositeur ne saurait trop s'appliquer, c'est d'assortir, en les variant, les caractères de ses morceaux. Tel maître a parfois, à son insu, une sorte de prédilection pour les thèmes à trois temps, tel autre pour les mouvements à $\frac{6}{8}$, tel autre pour les motifs sautillants, ou bien pour les mouvements lents et graves : défaut bien important à corriger, car il jette souvent sur un ouvrage le plus fâcheux caractère d'uniformité et de monotonie.

Au théâtre, en général, les thèmes doivent être francs, expressifs, les effets pittoresques, bien accentués, exagérés même, afin d'agir plus sûrement. Comme la plupart des auditeurs n'ont pas l'intelligence des hautes complications de la science ou de l'art, le compositeur devra s'attacher à créer des mélodies simples, naturelles, bien rhythmées, qui s'établissent facilement dans la mémoire, et il ne se livrera qu'avec réserve aux recherches hardies, aux artifices de la science musicale. Les idées neuves et étranges ont plus de peine à se faire admettre que celles qui sont déjà en possession de la sympathie générale. C'est ainsi qu'une mélodie populaire, caractérisée par un dessin original, par un rhythme bien cadencé, possède le privilége d'agir sur la multitude, comme un souvenir, comme une émotion déjà éprouvée; il ne s'agit plus que d'en rajeunir la physionomie et de la développer à l'aide des ressources de l'art. C'est ce qu'ont bien compris la plupart des grands maîtres, et ce que réalisent tous les jours les compositeurs dont les ouvrages sont le plus généralement goûtés du public.

L'usage de la musique de théâtre ne remonte pas au delà du 17e siècle. A cette époque, on ne connaissait guère, hors de l'église, que les airs populaires, la villanelle, la chanson et le madrigal, qui constituaient ce que l'on nommait alors la *musique de chambre*, et que les airs d'opéra ne tardèrent pas à remplacer. La musique de chambre ne se compose aujourd'hui que des morceaux de théâtre, auxquels viennent s'ajouter les romances, les nocturnes et les chansonnettes. On réunit sous la même dénomination la musique instrumentale destinée au salon, telle que la *sonate*, le *trio*, le *quatuor*, le *quintette* et autres combinaisons du même genre.

Musique instrumentale. — Ceci nous amène à parler d'une autre division de la musique, en *vocale* et *instrumentale;* non que ces deux genres soient exclusifs l'un de l'autre, car la musique vocale est presque toujours accompagnée par les instruments; mais la musique instrumentale proprement dite n'admet, en aucun cas, l'intervention des voix. On conçoit que celle-ci n'a pu prendre naissance qu'au moment où le nombre et la perfection des instruments s'étant élevés à un certain degré, ainsi que l'habileté des exécutants, le genre instrumental put se suffire à lui-même; mais dès lors ses progrès furent rapides, et l'on ne tarda pas à s'apercevoir qu'il possédait des moyens que les voix seules ne sauraient atteindre.

La musique instrumentale se partage en musique de *concert* et en musique de *chambre*. La première est la plus puissante, la plus compliquée. Elle embrasse l'ensemble et les détails d'un orchestre nombreux et étendu. C'est la *symphonie* dans toute sa richesse, dans tous ses développements; l'*ouverture* d'opéra, qui n'est que la symphonie réduite dans ses dimensions et modifiée dans sa coupe; elle comprend encore le *concerto*, le *concertino* et leurs modifications, ordinairement accompagnés à grand orchestre et ornés de brillants *tutti;* enfin la musique des ballets, du mélodrame, etc.

La musique instrumentale de chambre est plus modeste. Abstraction faite du *solo* et de la *fantaisie*, uniquement destinés à faire ressortir le talent d'un virtuose, elle s'élève depuis la sonate jusqu'au septuor, et comporte un nombre infini de combinaisons instrumentales. Tantôt c'est le piano qui y joue le rôle principal, tantôt elle n'est composée que d'instruments à cordes ou d'instruments à vent. Son expression la plus simple est la *sonate* de piano, quelquefois sans accompagnement, plus souvent accompagnée d'un violon ou d'un violoncelle. Ces trois instruments réunis donnent lieu à l'une des combinaisons les plus estimées: le *trio de piano*, que presque tous les bons compositeurs ont traité avec succès. C'est que cette association offre en effet de grandes ressources, et que toute pensée musicale, quelque riche qu'elle soit, peut être représentée par elle; c'est aussi qu'elle réunit des instruments dont les timbres se complètent l'un par l'autre, en se mariant d'une manière fort agréable. Mais le véritable type de la musique de chambre est le *quatuor* d'instruments à cordes, composé de deux violons, d'un alto et d'un violoncelle, auquel on peut réunir le *quintette*, soit à deux altos, soit à deux basses, combinaisons les plus heureuses et les plus riches dans leurs moyens comme dans leurs effets. Il existe aussi d'excellents quatuors et quintettes pour instruments à vent. D'autres fois, on associe le quatuor d'instruments à cordes avec le piano, et l'on va même jusqu'à y réunir quelques instruments à vent, de manière à élever la musique de chambre jusqu'au *septuor* et même au *nonette;* mais ces compositions, d'une facture tout aussi difficile que celle d'une symphonie, sont plus rarement abordées, car elles ont l'inconvénient de participer à la fois de la symphonie et de la musique de chambre : par conséquent, de remplir d'une manière incomplète l'objet de l'une ou de l'autre.

La musique instrumentale a ses ressources particu-

lières, ses règles, ses effets, et des formes générales qui ont été fixées par le génie et l'expérience des grands maîtres. La symphonie, le quatuor, la sonate, le concerto et même l'ouverture sont assujettis à un plan auquel il est difficile aujourd'hui de rien changer. Du reste, les données générales de la théorie sont les mêmes que pour la musique vocale; seulement, comme l'étendue et le timbre des instruments sont plus variés que ceux des voix, la science y jouit d'une plus grande franchise, et le compositeur y dispose d'un champ plus vaste pour la reproduction de ses idées.

Composition. — L'art du compositeur résume tout l'ensemble des moyens que nous avons énumérés et décrits dans le cours de cet article. Il a pour objet d'exprimer, à l'aide de la musique, des idées, des sentiments, de produire des émotions, d'exciter des sympathies.

« Dans la poésie, comme dans quelques-uns des arts du dessin, dit judicieusement M. Fétis, la composition se présente sous la forme d'une idée simple qui s'exprime comme elle se conçoit, c'est-à-dire sans complication d'éléments. Il n'en est pas de même en musique. Dans cet art, tout est complexe; car composer n'est pas seulement imaginer des mélodies agréables, ou trouver l'expression vraie des divers sentiments qui nous agitent, ou faire de belles combinaisons d'harmonie, ou disposer les voix d'une manière avantageuse, ou inventer de beaux effets d'instrumentation : c'est faire tout cela et beaucoup d'autres choses encore. Dans un quatuor, dans un chœur, dans une ouverture, dans une symphonie, chaque voix, chaque instrument a une marche particulière, et de tous ces mouvements se forme l'ensemble de la musique. Que l'on juge d'après cela de la complication qui embarrasse cette opération de l'esprit que l'on nomme *composition*, et des études qui sont nécessaires pour vaincre tous les efforts d'un art si difficile! »

La composition musicale diffère peu, dans ses procédés, de l'art d'exprimer ses idées par la parole. Les produits de l'imagination ont tous un but commun, celui de plaire et d'émouvoir; les mêmes moyens doivent donc s'appliquer à toutes les œuvres de l'art. Ces procédés, que l'on nomme des *règles*, sont le résultat des nombreuses épreuves que l'on a tentées à diverses époques, afin d'arriver le plus sûrement possible au but final de tous les arts : exciter des sympathies.

Le premier de tous ces moyens est l'invention. La musique étant une langue éminemment poétique, propre surtout à exprimer ce qui est du ressort des sentiments, le compositeur doit posséder une âme vive, impressionnable, habile à saisir toutes les nuances de nos affections, le point de rapprochement entre les idées les plus opposées. Il est évident qu'à tout prendre ses œuvres ne peuvent être que le reflet des impressions qu'il est capable d'éprouver lui-même. Tel sera donc le point de départ de toute composition; mais arrêtons-nous sur ce point, et tâchons d'expliquer en quoi consiste la pensée musicale.

Le premier élément de la musique est le son, modifié par l'intonation et la durée, c'est-à-dire par la tonalité et le rhythme. Les combinaisons qui en résultent donnent naissance à la syllabe, au mot, puis à la phrase, à la période musicale, dont la constitution est analogue à celle de la phrase, de la période écrite ou parlée. Comme celle-ci, il faut que la phrase musicale ait un sens; non pas une signification précise, définie, mais un certain tour qui représente une idée, un sentiment, qui exprime la douleur ou la joie, la crainte ou le désir, la tendresse ou la fureur, qui porte, en un mot, un caractère vif ou modéré, doux ou violent, sur lequel on ne puisse guère se méprendre.

Cette idée primordiale est ce que l'on nomme le *sujet*. Elle s'accompagne, dans la pensée du compositeur, de tous les moyens que l'art met à son service et qui aident puissamment à l'essor de l'imagination, tels que le choix du ton, du mouvement, des instruments et des voix qui doivent l'interpréter. Il faut que ce sujet se présente franchement, qu'il soit facile à saisir, qu'il flatte l'oreille par son tour mélodique; il doit régner, dans les détails qui le composent, une certaine symétrie qui n'exclue pas la variété, qui promette d'agréables et féconds développements. Comme il va dominer tout l'ensemble de la composition, il doit réunir les éléments de toute œuvre sérieuse et s'appuyer en même temps sur l'élan de l'imagination et sur les prévisions de l'art. Le musicien attachera donc la plus haute importance au choix de cette idée mère; il faut qu'il en conçoive nettement, et dès l'abord, toute la portée; qu'il s'en pénètre longtemps par la méditation, et qu'il ne l'adopte définitivement qu'après avoir bien apprécié tous les développements dont elle est susceptible. Une fois adoptée, il l'exprimera d'une manière claire, saisissante; et même, pour qu'elle s'établisse bien dans la mémoire de l'auditeur, il devra la représenter plusieurs fois; c'est ce que l'on nomme l'*exposition*.

L'idée principale s'accompagne d'idées *secondaires* et d'idées *accessoires*. Les unes ajoutent à l'intérêt de la composition en y semant de la variété, en fécondant le sujet, en augmentant sa puissance; les autres servent de lien, de transition entre l'idée principale et les idées secondaires. C'est par leur *enchaînement* et leur habile combinaison avec l'idée principale que l'on arrive à donner à celle-ci tout son développement et à l'ensemble du morceau une physionomie homogène et complète.

La faculté de produire et de créer est un don de la nature; elle ne s'acquiert ni par le travail ni par le temps, mais elle se développe et se perfectionne par l'exercice. Le travail et la réflexion ont un autre résultat, celui de régler les élans de la pensée, dont il est difficile de tirer un heureux parti lorsqu'on ne sait pas les assujettir aux prescriptions de l'art. Cette faculté exige, comme toutes les autres, des intervalles de repos pendant lesquels elle se retrempe et acquiert de nouvelles forces. Elle se prête mal à être provoquée hors des moments favorables, mais en revanche elle apparaît parfois inopinément, et c'est en cela que consiste l'*inspiration*. Enfin elle est sujette à des intermittences; elle se manifeste spontanément et se suspend tout à coup. Il faut, dans ce dernier cas, transiger avec elle, ne pas la contraindre, mais aussi ne pas se laisser aller au découragement ou à la paresse. C'est alors que l'on doit se livrer à l'étude des parties scientifiques de l'art, qui exigent moins l'intervention de la faculté de produire. Au reste, à l'aide du travail et d'une pratique assidue, on arrive presque infailliblement à se familiariser avec le langage des sentiments, on s'initie à ses mystères, et, arrivé à ce point, il est rare que le compositeur n'oblige pas jusqu'à un certain point l'inspiration à répondre à son appel.

Une fois toutes les idées qui doivent concourir à une composition choisies et classées selon leur degré d'intérêt et d'importance, il s'agit de les lier entre elles à l'aide des modulations, de les développer au moyen des artifices de la science et de l'art. Ici de nouvelles règles déterminent jusqu'à un certain point l'ordre, les limites de ces développements, la forme la plus convenable à donner à l'ensemble, assujettissent, en un mot, les principaux genres de composition à une sorte de plan qui, dans l'école, prend le nom de *coupe*.

Coupes. — On appelle ainsi le cadre général et la disposition des parties dont se compose une pièce de musique. La coupe varie suivant l'importance, l'objet et l'étendue d'une composition. Néanmoins, il existe deux formes générales auxquelles toutes les autres se rapportent, sauf les dimensions et les développements; ce sont

les coupes *binaire* et *ternaire*. La première comprend les compositions qui sont divisées en deux parties; la seconde celles qui ont trois parties, dont la troisième est une reproduction de la première.

La coupe des morceaux de musique vocale n'est pas la même que la coupe propre à la musique instrumentale, bien que l'une et l'autre aient certaines règles communes. Les morceaux de théâtre, par exemple, ont des coupes très-variées qui dépendent des exigences du poëme, des situations dramatiques et du caprice du compositeur. La musique vocale, du moins dans les morceaux à une seule voix, doit s'interdire la plupart des développements, des effets de fugue et de contre-point, à cause de la difficulté de faire exécuter à une seule voix les mêmes dessins mélodiques à différents intervalles. La musique instrumentale, au contraire, est plus libre dans ses allures, parce qu'elle possède de plus grandes ressources et qu'elle doit suppléer, par les développements, au défaut de la parole et de la voix humaine. C'est donc surtout de la coupe des morceaux de ce genre que nous avons à parler.

La grande coupe binaire s'emploie principalement dans les pièces de longue haleine, telles que le premier morceau des symphonies, des quatuors, des sonates, dans les ouvertures et même dans les grands airs d'opéra. Elle se divise en deux parties, dont la première contient l'*exposition*, et la seconde, un peu plus étendue, les *développements*. L'exposition doit être franche, simple, nettement articulée, sobre de modulations; elle doit renfermer toutes les idées principales ou secondaires, mais sans aucun développement, et moduler uniquement à la dominante, sur laquelle elle se termine généralement. La seconde partie se subdivise en deux sections. Dans la première, on se livre à tous les développements dont le sujet est susceptible. Le génie du musicien peut ici se donner toute carrière, et l'art déployer ses ressources les plus riches et les plus savantes. C'est proprement le nœud, la péripétie du drame musical. Après avoir *traité* les différents motifs de l'exposition, modulé dans tous les tons relatifs, et combiné sous toutes leurs faces les dessins mélodiques que renferme la première partie, on revient au sujet à l'aide de ce que l'on nomme une *rentrée*, sorte d'artifice qui, lorsqu'il est pratiqué habilement, répand le plus grand charme sur ce retour au motif principal et à la tonique primitive. Ici commence la seconde section de la deuxième partie, qui forme le dénoûment de l'œuvre musicale. L'idée mère reproduite d'abord dans toute sa simplicité, on la fait suivre de quelques développements, on rappelle les idées accessoires, mais, à d'autres intervalles; on les transporte d'un mode dans un autre, on en varie l'ordre, l'accent, l'expression, on en change l'harmonie, et l'on termine par ce que l'on nomme une *coda*, une strette, ou par quelque effet nouveau qui couronne l'ensemble d'une manière vive et brillante; à moins que le caractère de la composition n'exige, au contraire, l'emploi d'une couleur tout opposée.

Comme on le voit, la première partie de la grande coupe binaire appartient à l'invention; la seconde à la science, ainsi qu'à l'art. C'est par ce double motif qu'il faut peu moduler dans l'exposition, et que, dans la seconde partie, on doit introduire le moins possible d'idées nouvelles.

Il est facile de voir combien ce plan, auquel les plus grands compositeurs se sont conformés, a d'analogie avec celui qui s'applique généralement à toute composition artistique ou littéraire. Ce sont toujours les mêmes principes : unité et variété; les mêmes procédés : plaire, intéresser, émouvoir. Comme partout, il y a ici exposition, péripétie, dénoûment, ou bien exorde, développements, péroraison. Le cercle s'ouvre, s'agrandit, se referme, et l'œuvre se trouve complète; c'est toujours l'art qui, après avoir puisé ses exemples dans la nature et ses principes dans notre organisation, en a déduit les préceptes qui composent son propre domaine.

La grande coupe binaire est la plus importante à étudier; une fois qu'on en possède bien le mécanisme, on trouve la plus grande facilité à pratiquer toutes les autres.

Dans la petite coupe binaire, viennent se ranger tous les morceaux d'une courte étendue, divisés néanmoins en deux parties distinctes, soit par une reprise, soit par une modulation tranchée et un retour au sujet et à la tonique, comme les romances, les thèmes de variations, les airs de danse, de musique militaire, et une foule d'autres pièces analogues.

La *coupe ternaire* s'applique généralement à des pièces de moindres dimensions. Ce qu'elle a de commun avec la coupe binaire, c'est de revenir, après la seconde partie, au motif principal; mais, dans la coupe ternaire, l'ensemble du morceau est toujours partagé en trois parties distinctes, à peu près d'égale longueur. La première partie forme l'exposition et se termine à la tonique, comme si elle ne devait pas avoir de suite. La seconde partie se compose de nouvelles idées et forme une sorte de seconde exposition. Au lieu de s'établir à la dominante, comme dans la coupe binaire, elle choisit le plus souvent la sous-dominante (quarte), ou bien la tonique mineure, si la première partie est majeure. Du reste, l'une et l'autre n'admettent guère les développements. La troisième partie commence dans le ton primitif, mais on peut y moduler passagèrement. On y rappelle les motifs de la première et de la seconde partie; on les réunit, on les combine, on les développe, et l'on termine par une *coda*.

Cette coupe s'emploie pour les *adagio*, les *andante*, les *menuets*, rarement pour les finales. Ceux-ci affectent le plus souvent la forme du *rondeau*, dont le caractère particulier est de se diviser en quatre parties. La première est une exposition, ordinairement terminée par un *da capo* abrégé, ou reprise du premier sujet. La seconde est une nouvelle exposition dans un ton différent, avec développements accessoires. La troisième, qui commence par le sujet primitif, peut être aussi formée d'idées nouvelles, développées, mais séparées de la quatrième partie, laquelle doit rappeler les principaux motifs des trois premières, et se terminer par une strette brillante.

Outre la coupe particulière à chaque morceau, les grandes compositions instrumentales sont souvent formées de plusieurs pièces distinctes qui, par la variété de leurs caractères et de leurs mouvements, permettent de réunir dans un même ensemble tous les moyens dont l'art peut disposer. Une symphonie, un quatuor, une sonate est une sorte de poëme en plusieurs chants, un drame en plusieurs actes qui représente une pensée musicale, exprimée et développée suivant un système qui tient à la fois de l'inspiration et de la logique, enrichie de toutes les ressources de l'art et de la science, et réunissant tous les modes d'action de la musique, privée du secours des voix.

Bien que la symphonie soit le modèle le plus riche et le plus élevé de la musique instrumentale, le quatuor d'instruments à cordes en est peut-être le type le plus rigoureux et le plus accompli. Cette combinaison, si heureuse par l'harmonie des timbres qu'elle rassemble et l'étendue de l'échelle qu'elle peut parcourir, est devenue entre les mains des plus grands maîtres comme le résumé des effets musicaux les plus riches et les plus variés. Un quatuor, comme une symphonie, se compose généralement de quatre morceaux, à coupe binaire ou ternaire, dont les toniques doivent s'éloigner le moins possible des relations naturelles, et dont les caractères doivent conserver entre eux une certaine analogie. Le premier morceau est ordinairement un *allegro*, à deux

parties dont le sujet est d'une allure sévère, hardie ou majestueuse, quelquefois précédé d'une introduction, dans un mouvement plus lent. Il est suivi d'un *adagio* ou d'un *andante*, à moins que l'allegro ne soit lui-même d'un caractère grave ou mélancolique. Dans ce cas, le second morceau est un *menuet* ou un *scherzo*, et l'adagio n'occupe que la troisième place. Le menuet est toujours à trois temps et à deux reprises; le scherzo peut être à deux temps; l'un et l'autre sont habituellement suivis d'un *trio*, ou second menuet, aussi à deux reprises, après lesquelles on revient au sujet primitif. La quatrième pièce est un rondeau ou un finale d'un rhythme vif, animé, à deux parties, terminé par une strette, une *coda*, ou ce que, dans l'école, on appelle vulgairement un *coup de fouet*.

La symphonie, qui dispose de tout un orchestre et de plus vastes ressources, peut s'élever aux effets les plus puissants. L'ouverture d'opéra est faite sur le modèle de l'allegro à coupe binaire, mais sans reprise, souvent précédé d'une introduction grave ou solennelle. Le quatuor est une sorte de conversation intime où les interlocuteurs échangent leurs avis sur un texte donné : discussion à laquelle chaque instrument prend part, en donnant tour à tour au sujet quelque développement. L'argumentation s'anime et se complique, l'intérêt s'accroît par le jeu des imitations et des réponses, par les caprices de la fugue et l'habileté du contrepoint. Enfin la partie principale, reprenant son ascendant naturel, résume le débat, fait triompher la mélodie primitive, qu'elle reproduit en l'enrichissant de modulations nouvelles et de tout le luxe d'une harmonie savante. Comme exercice de composition, ce genre présente de tels avantages et exige de telles qualités, que l'on pourrait, en quelque sorte, classer les grands compositeurs d'après le succès que chacun d'eux y a obtenu. C'est qu'en effet le quatuor ne le cède pas à la symphonie pour le choix du sujet, la sévérité du plan, la richesse des détails et l'ordonnance des parties. Il n'y a de plus, dans la symphonie, que l'art de l'instrumentation et l'intelligence des effets de masse.

§ 3. Esthétique.

L'esthétique d'un art a pour objet d'étudier ses moyens généraux d'action, ses rapports avec notre faculté de sentir, et de déterminer les caractères du beau dans ses productions.

La musique, comme d'autres arts, ne fonde pas uniquement ses effets sur l'imitation. Elle imite, à la vérité, certains bruits, certains mouvements, mais ce n'est là ni son principe, ni son véritable objet. Ce principe réside en nous-même, comme la parole, dont la musique n'est qu'une nuance, une modification, de même que la danse est une modification du saut et de la marche. Son premier élément est la voix humaine, dont l'intonation et l'accent varient suivant les sentiments ou les passions qui nous animent. La musique préexiste donc à toute idée d'imitation. Elle peut bien représenter le bruit des flots ou de l'orage, imiter le chant des oiseaux, peindre une tempête, un désert, un lever du soleil, et nous émouvoir comme si toutes ces choses étaient réellement présentes à notre vue; mais à quoi elle réussit mieux encore, c'est à exprimer les sensations, les affections de l'âme, et à exciter en nous des émotions analogues aux sentiments qu'elle représente.

Ainsi que la peinture, qui, tout en flattant le sens de la vue, intéresse l'esprit et émeut le cœur, la musique, en même temps qu'elle charme l'oreille, s'empare de l'esprit et de l'âme d'une manière aussi vive que rapide. Elle agit à la fois sur le physique et sur le moral, sur le système nerveux et sur l'intelligence, en sorte qu'elle est tout ensemble une sensation et un sentiment. Bien qu'elle puisse exciter des émotions de diverses natures, son effet le plus général est d'éveiller des idées agréables, un sentiment de joie et de plaisir, ce qui, aux yeux de quelques personnes, lui donne l'aspect d'un art frivole et d'une utilité au moins contestable, oubliant que les sensations qui parviennent à l'âme par l'intermédiaire des sens sont la source de tous les beaux-arts, et que, de toutes les jouissances analogues, il n'en est pas de plus pures, de plus exemptes de dangers que celles que procure la musique.

Une dissemblance existe néanmoins entre la musique et les arts du dessin. Ceux-ci puisent leurs sujets, leurs modèles dans toute la nature; notre œil s'y exerce à chaque instant d'une manière instinctive, et la connexité qui unit leurs diverses branches conduit successivement notre intelligence à leur appréciation. La musique, au contraire, sortie tout entière du cerveau et du cœur de l'homme, ne trouve aucun appui, aucun modèle en dehors de nous, et semble n'exercer son empire que sur des organisations privilégiées. On pourrait même croire qu'il s'agit en cela d'une faculté tout exceptionnelle, lorsqu'on observe que des hommes admirablement doués d'ailleurs y sont complétement insensibles, et qu'un talent, un génie hors ligne en musique n'implique pas toujours une intelligence supérieure sous d'autres rapports; mais, de cette remarque, nous ne tirons d'autre conséquence, si ce n'est que l'âme de l'artiste, comme celle du savant ou du poëte, concentrée dans l'objet de ses préoccupations exclusives, reste souvent étrangère à toute autre impression, et ne se révèle qu'à l'aide du langage particulier que lui prête son art, ou sous l'influence des objets ordinaires de ses études.

Une analogie plus intime est celle qui assimile la musique à la poésie. Comme celle-ci, elle a pour domaine tout ce qui est du ressort de l'imagination; mais, moins précise, plus générale dans ses moyens comme dans ses effets, elle n'impressionne l'auditeur qu'en raison de la sensibilité propre de chaque individu. De même que la poésie puise son principe dans les aspirations de l'âme, dans les hautes pensées morales, dans l'admiration des grands effets de la nature, la musique repose sur le besoin d'exprimer les sentiments qui nous émeuvent, de trouver hors de nous des sympathies, d'exhaler nos désirs, nos craintes, nos douleurs et nos joies. Cette analogie, j'allais dire cette identité entre la la poésie et la musique, devrait relever celle-ci dans l'estime des hommes qui contestent l'importance de cet art; elle semble au moins justifier l'opinion de ceux qui regardent comme privées d'un sens les personnes qui ne sont pas sensibles à ses merveilleux effets.

La musique, au lieu de préciser la pensée comme le fait la parole, se borne à l'accuser d'une manière vague et générale. Cependant elle procède comme une véritable langue, à l'aide de mots, de phrases, de périodes qui se poursuivent, se développent et s'enchaînent logiquement. Le discours musical peut renfermer des tirades, des apostrophes, des dialogues animés, toutes les tropes d'une rhétorique fleurie, toutes les finesses de la langue du sentiment, tous les mouvements exaltés de la passion, mais il est complétement inhabile à rien exprimer d'absolu, de positif. C'est précisément dans ce que la musique a d'indéterminé dans l'expression que réside surtout son caractère poétique. Moins l'objet qui s'empare de l'âme est précis, plus l'esprit s'applique à en saisir le sens, et, de l'effort que fait l'auditeur pour deviner la pensée du musicien, naît le mouvement de sympathie qui les porte l'un vers l'autre et finira par les réunir dans un même sentiment.

Tel est, en effet, le principe de l'intérêt que nous prenons à toute œuvre d'art; mais cet intérêt restera stérile, ou ne tardera pas à s'affaiblir, si l'impression s'arrête à la surface et ne pénètre pas jusqu'aux profondeurs de

l'âme. L'action qui ne s'exerce que sur les sens peut être vive, mais elle est fugace. Les plaisirs de l'oreille sont bientôt épuisés; pour que l'esprit vienne y prendre part, il faut un attrait plus puissant et des artifices plus recherchés. Le rhythme seul, comme on sait, n'exerce aucune action morale; la mélodie elle-même, malgré tout son charme, a besoin d'appeler à son aide les modulations, l'harmonie et les combinaisons de la sonorité. Quand l'esprit a trouvé dans une phrase mélodique tout ce qu'elle contient de poésie, il s'en lasse et la dédaigne, à moins que la science ne vienne en renouveler la physionomie et aiguillonner l'imagination par des moyens nouveaux et imprévus.

Nous avons dit que la musique n'agissait pas de la même manière sur toutes les organisations; c'est là ce qui explique la variété des impressions qu'elle fait naître et la diversité des jugements que l'on porte à son sujet. Nous ne parlons pas des personnes qui n'y voient, suivant l'expression de Johnson, « que le » moyen le moins humiliant et le plus commode de tuer » le temps, sans prendre la peine de penser; » mais, parmi celles qui aiment la musique, il en est un trop grand nombre qui n'y cherchent qu'un plaisir vague, une volupté idéale dont elles se soucient peu d'analyser la nature. Avec quelques efforts de plus pourtant, on pénétrerait dans les mystères de l'art, on en comprendrait toutes les finesses, et l'on ne tarderait pas à y trouver une source inépuisable de jouissances intellectuelles. Pour comprendre la musique, en effet, il faut une certaine éducation de l'oreille et de l'intelligence. On apprend à entendre en écoutant, comme, en regardant, on apprend à voir. A mesure que les sens s'exercent, le jugement s'affermit, et le sentiment de l'art se développe, se perfectionne et s'exalte.

On conçoit que moins un art a de précision dans ce qu'il exprime, plus ses produits donnent matière aux interprétations diverses; aussi rien n'offre un plus vaste champ à la critique que le mérite des compositions musicales.

Tout homme habitué à entendre de la musique se croit en droit de la juger parce qu'il pense que, pour être appréciée, elle n'a besoin que d'être entendue; et son jugement est toujours absolu, sans appel, attendu que les opinions modérées ne sont guère admises en matière d'art. Et pourtant à peine ceux qui possèdent un goût naturel, perfectionné par l'étude et la réflexion, sont-ils capables de porter un jugement assuré, impartial, tant l'esprit de système, les idées préconçues et parfois l'intérêt personnel peuvent influencer de tels arrêts. Mais que dire de ceux qui, étrangers aux éléments d'un art si rempli de difficultés et de mystères, prononcent sans hésiter sur le mérite d'une composition? « Que sert d'apprendre la musique, s'écrient-ils, quand on a des oreilles?... » Comme s'il suffisait d'avoir des yeux pour être connaisseur en peinture, comme si l'on en était plus habile pour ne pas savoir les choses dont on parle! Qu'il est rare de rencontrer des gens modestes et de bonne foi qui se bornent à exprimer ce qu'ils sentent, sans avoir la prétention d'émettre une opinion motivée sur la valeur d'une œuvre! Les impressions que l'on éprouve de la part des arts ne sont pas tellement simples qu'il soit donné à tout le monde de les analyser et d'en rendre compte. Est-il donc si facile de distinguer ce qui, dans un morceau de musique, s'adresse aux sens ou à l'esprit, ce qui tient à la pensée du compositeur ou aux moyens qui la reproduisent? Peut-on, sans une étude approfondie, apprécier la nouveauté des cantilènes, la richesse de l'harmonie, les détails de l'instrumentation, en un mot juger l'œuvre en elle-même, isolée de ses interprètes et du prestige de la mise en scène? Qui ne sait que le public s'attache le plus souvent au brillant de l'exécution, aux effets de la sonorité, et que, peu soucieux des émotions d'une autre nature, il oublie que le noble but des arts est au moins d'intéresser l'esprit, quand ils ne réussissent pas à émouvoir l'âme et à remuer les passions?

Aucun art n'est plus sujet que la musique aux caprices de la mode. Il est clair que les émotions qu'elle produit étant très-vives, elles doivent s'user rapidement et ont besoin d'être souvent renouvelées. Telle composition qui arrachait, il y a un siècle, des larmes à tout un auditoire, ne semble plus aujourd'hui que surannée et ridicule, si on la juge d'après certaines formes et non d'après ses qualités réelles. Mais qu'on ne s'y trompe pas; si l'on sait faire abstraction de ces détails accessoires, que l'on prend à tort pour l'essence même de l'art, on verra que le beau en musique se fonde sur des éléments tout à fait à l'abri des caprices de la fantaisie ou d'un goût éphémère. Toute pensée, tout sentiment qui émane d'un cœur profondément ému et qui cherche son expression, son accent dans la nature, trouvera toujours, à toutes les époques, une sympathie dans les âmes impressionnables. On a pu s'en convaincre par le succès des compositions des deux derniers siècles, exécutées soit à l'institution de musique religieuse de Choron, soit aux concerts historiques de M. Fétis, comme par les fragments des ouvrages de Hændel, de Pergolèse et de Gluck, exécutés annuellement au Conservatoire de Paris.

La mode, cette fantaisie éphémère, qui ne s'attache qu'aux formes, n'atteint donc point les mélodies vraiment inspirées, car la forme n'est pas tout l'art, ce n'est que l'un de ses éléments. Certains ouvrages traverseront les siècles, parce que leur mérite s'appuie sur la manière de sentir des hommes de tous les temps et sur des éléments d'un effet assuré, imprescriptible: tels sont un rhythme heureux, une mélodie simple et expressive, une harmonie franche et naturelle. Les formes transitoires ajoutent bien peu à la richesse d'un pareil fond et ne lui retirent presque rien lorsqu'elles viennent à passer de mode. Ce qui le prouve, c'est que rien n'est plus facile que d'en renouveler la physionomie en modifiant quelques tournures surannées, comme un peintre rajeunit une belle tête en changeant quelques détails de sa coiffure ou de son vêtement.

La musique repose donc sur des bases tout aussi solides, tout aussi rationnelles que les autres arts; mais, pour la bien sentir et surtout pour la juger, il faut être doué d'une organisation spéciale et y joindre une certaine étude de ses moyens, de ses procédés, posséder même la pratique de quelques-uns de ses détails. Plus on pénétrera dans cette connaissance, mieux on comprendra la portée de l'art musical et tout ce qu'il a réellement de sérieux et d'utile. Si l'on réfléchit, en effet, sur le besoin qu'ont les hommes, non-seulement du repos, mais d'un plaisir intellectuel, si l'on songe combien la musique ajoute à l'effet des cérémonies religieuses, à l'éclat de nos fêtes publiques; combien elle contribue à l'agrément, à la variété de notre existence; quel soulagement elle apporte à nos préoccupations, quel heureux emploi elle peut donner à tant d'heures de loisir que renferme la vie, on concevra que, loin d'être frivole, cet art est devenu une des nécessités de l'homme réuni en société, une consolation, un bienfait, un moyen puissant d'action sur les âmes, et que ses applications, en se popularisant, pourraient s'étendre bien au delà des limites que lui assignent, dans leur ignorance, certains contempteurs d'un art qu'ils n'ont pas compris.

P.-A. CAP.

(*Continué à la feuille suivante.*)

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — PAULIN, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

HISTOIRE DE LA MUSIQUE. — CHANT POPULAIRE.

§ 1. — Les notions qui se rapportent à l'étude d'un art, quelque succinctes et abrégées qu'elles soient, ne seraient pas complètes dans leur ensemble, si elles ne contenaient un rapide exposé de son histoire. Il en est de l'art que l'on étudie, comme de l'auteur dont on vient de lire les ouvrages : on veut connaître les phases d'une vie qui a conduit à de tels résultats ; on veut savoir par quelles vicissitudes cet art a passé avant d'arriver à son perfectionnement. Parvenu à la dernière période de ce récit historique, il faut montrer l'état actuel de l'art chez les différentes nations, étudier les diverses écoles qui concourent à son développement, et après avoir jeté les yeux sur son passé, y joindre quelques vues générales sur son avenir. C'est ce qui fera le sujet de la première partie de cette feuille.

Ce serait une recherche assez vaine que celle de l'origine d'un art qui, ainsi que nous l'avons établi précédemment, se fonde sur l'exercice d'une faculté naturelle. L'homme chante spontanément, comme il parle, et il se sert de sa voix comme de tous ses autres organes. Quant à la musique, considérée comme art, elle ne saurait avoir une origine déterminée ; les données, les principes dont elle se compose ont été le résultat du temps et de mille circonstances diverses ; chaque époque y a contribué par des découvertes successives, et c'est l'énumération de ces progrès à travers la suite des siècles qui constitue son histoire.

Celui qui, le premier, ému par la contemplation des grands effets de la nature, chercha à exprimer son admiration dans un langage plus relevé, fut évidemment le premier poëte ; celui qui, agité par des sentiments tendres ou passionnés, voulut peindre l'état de son âme par des accents plus énergiques, créa la première mélodie. En un mot, dès que les hommes ont cherché pour exprimer leurs sensations un langage supérieur au langage ordinaire, ils ont rencontré la poésie et la musique, deux arts qui ont la même origine, qui reposent sur les mêmes éléments et dont les développements ont presque toujours été simultanés. Aussi les voit-on tous deux liés aux cérémonies des peuples les plus anciennement connus : les Hébreux, les Indiens, les Chinois. Le mouvement de la civilisation transporte la musique des Hébreux aux Egyptiens, de ceux-ci aux Grecs et des Grecs aux Romains. Le christianisme, dès son origine, l'admet dans ses rites religieux ; les Arabes la perfectionnent ; le moyen âge la rapporte en Europe, où elle se développe par la notation, par l'introduction de la mesure et du rhythme. L'invention de l'orgue accélère l'avénement de l'harmonie ; les chants populaires et nationaux, en se mêlant peu à peu au chant de l'église, donnent naissance à la mélodie moderne ; le quinzième siècle, sous l'influence de la scolastique, voit naître les premières recherches du contre-point et de la fugue ; les instruments se multiplient, l'accompagnement s'enrichit ; la chanson et la musique de chambre inspirent la pensée de la musique de théâtre ; l'opéra prend naissance, l'harmonie se perfectionne, les genres se caractérisent, et les écoles qui s'établissent sur divers points du monde civilisé, en imprimant à l'art de nouveaux caractères, lui préparent encore de nouveaux perfectionnements.

Telle est, en résumé, la marche suivie par l'art musical dans ses progrès, et celle que nous suivrons nous-même dans les détails rapides qui vont faire l'objet de ce paragraphe.

La musique vocale a nécessairement précédé la connaissance et l'usage des instruments. Les plus anciennes traditions sacrées citent les chants par lesquels les hommes célébraient le nom du Seigneur. La Genèse, en énumérant la postérité de Caïn, dit que Jubal fut le père de tous ceux qui jouent de la harpe et de l'orgue (flûte de Pan). Il y avait donc déjà à cette époque des instruments à cordes, des instruments à vent, et, sans aucun doute, des instruments de percussion.

Selon Diodore et Lucrèce, le son que produit l'air en traversant des roseaux brisés, donna l'idée des instruments à vent. L'arc, ou plutôt la corde qui le soustend, d'abord faite avec des fibres végétales, ensuite avec des intestins d'animaux, donna probablement naissance aux instruments à cordes. Apollodore en attribue l'invention à Hermès, qui rencontra une tortue desséchée dont les cartilages, tendus et contractés par la chaleur, rendaient des sons agréables. Quant aux instruments de percussion, ils sont évidemment le produit d'un sentiment instinctif de l'homme. L'enfant aime à frapper sur un corps sonore ; les peuples les plus sauvages connaissent l'usage d'une sorte de tambour, et prennent plaisir au bruit régulier d'un instrument monotone. Nous avons montré ailleurs que le rhythme ou la répétition symétrique des sons a sa source dans les mouvements naturels de notre organisme.

Depuis Moïse, qui composa cette ode sublime, premier fragment de poésie épique, que les Israélites chantaient en chœur, on voit la musique faire constamment partie des cérémonies religieuses des Hébreux.

David, qui possédait le génie de cet art, le perfectionna par ses propres travaux et encouragea largement ses progrès. On connaissait de son temps la harpe, le psaltérion, la cithare, le tambourin, les cornets, la trompette et les cymbales. Salomon, son fils, cultiva la musique avec le même zèle, mais pendant la captivité des Juifs à Babylone l'art déclina peu à peu et finit par tomber dans l'oubli. — Les *Hébreux* employaient non-seulement la musique dans les cérémonies sacrées, mais, à la guerre, des chanteurs marchaient à la tête des armées. Les prophètes prononçaient leurs prophéties en musique, et les prêtres étaient nécessairement musiciens.

L'Egypte est généralement considérée comme le berceau des connaissances qui se répandirent en Europe. On attribue aux Egyptiens l'invention de tous les arts, et c'est chez eux que l'on en recherche ordinairement les premières traces. Il est au moins fort probable qu'on leur doit l'invention de la flûte courbe et oblique, du trigone ou harpe triangulaire, de la lyre, du psaltérion, du sistre, de la cithare et de plusieurs autres instruments à corde et à manche, dont on a retrouvé la figure gravée sur les tombeaux de leurs anciens rois. Sous les Ptolémées, la musique fit de grands progrès. Athénée donne la description d'une bacchanale qui eut lieu sous Ptolémée Philadelphe et qui rassembla près de mille musiciens, parmi lesquels on comptait six cents chanteurs et plus de trois cents joueurs de cithare. Le dernier des Ptolémées, père de Cléopâtre, fut surnommé *auletes* ou joueur de flûte.

Les *Chinois* attribuent l'invention de la musique à Fo-Hi, que d'autres appellent Chin-Nong, leur premier prince, contemporain de Noé. Il inventa, dit-on, la lyre et la guitare. Les Chinois appelaient la musique la science des sciences. Confucius fit les plus grands efforts pour la répandre. On s'en servait au théâtre et dans les cérémonies funèbres et religieuses. Leur échelle musicale ne s'élevait point par tons et demi-tons, mais par tierce, quinte et octave; ils n'avaient alors aucune notation. Leurs instruments étaient les cloches, les cymbales, les sistres, le tambour, les timbales, une sorte de violon à archet avec des cordes de soie, des flûtes, le tympanon, un instrument de bois analogue aux castagnettes, enfin la syrinx ou flûte de Pan.

Les *Hindous* croient que la musique fut inventée par Brahma, et que son fils, Nared, imagina le *vina*, leur plus ancien instrument; le sage Bhérat inventa les *natacs* ou drames mêlés de chants et de danses. Les *raugs* ou *raugines* sont des chants caractérisés par une mesure irrégulière, des modulations fréquentes, bizarres et sauvages. Une foule de traditions attestent la puissance singulière de ces mélodies, qui se sont conservées jusqu'à nos jours. Leurs plus anciens instruments étaient la lyre, la flûte et le tambour. Le violon paraît leur avoir été connu à une époque assez reculée.

Les *Mexicains*, à l'époque de la conquête, n'avaient que des tambours, des trompes, des conques marines, de petites flûtes de roseau et une sorte de hochet. Les Américains du nord chantent en dansant au son du tambour et de la flûte. — Les sauvages de la mer du Sud jouent d'une flûte de bambou, longue d'un pied et percée de deux trous. Ils s'en servent, ainsi que du tambour, pour accompagner les chanteurs, et font en même temps claquer leurs doigts. Le capitaine Cook trouva, aux îles des Amis, plusieurs espèces de flûtes, l'une à quatre trous, l'autre à plusieurs tuyaux, assez semblable à la flûte de Pan. Les Esquimaux, selon le capitaine Parry, sont passionnés pour la musique, mais leurs chants n'ont ni variété, ni étendue, et ils ne connaissent d'autre instrument que le tambourin. Chez toutes les peuplades sauvages on ne trouve encore que des instruments à vent ou de percussion; les instruments à corde y sont généralement inconnus.

Avant l'établissement de l'islamisme, la musique florissait en *Perse*. Kosroës l'aimait beaucoup et encouragea ses progrès. Le vandalisme d'Omar anéantit les arts comme les sciences. Au moyen âge, les Persans eurent des fêtes musicales célèbres. Les modernes possèdent des mélodies naturelles et touchantes, en rapport avec la douceur de leur langage. Bien qu'ils aiment beaucoup la musique, l'art y est encore dans l'enfance; et cependant leur musique est encore plus agréable que celle des Turcs.

Les Assyriens et les Phéniciens cultivaient cet art avec succès. Les premiers paraissent avoir inventé le *trigone*, sorte de harpe dont on jouait en se servant d'une écaille souple que l'on nommait *plectre*. Sanchoniaton attribue l'invention de la musique à une femme phénicienne nommée Sido. Parmi les instruments des Phéniciens se trouvaient le *phénicès*, le *nablum* et la flûte funèbre qui portait le nom de *gingrée*.

§ 2. — Les *Grecs*, qui font dériver toutes leurs connaissances de la Phénicie, de l'Egypte et de la Chaldée, font remonter l'importation de la musique à Cadmus, fils d'Agénor, roi de Phénicie, qui vint en Grèce avec une colonie de Phéniciens, et fonda Thèbes, environ quinze siècles avant Jésus-Christ. Sa femme, Harmonia, ou Herminie, qui était fille de Mars et de Vénus, chantait en s'accompagnant de la lyre. Le mot musique paraît toutefois dériver de *musa*, parce que les muses contribuèrent beaucoup au perfectionnement de cet art.

Dans l'impossibilité de désigner avec quelque certitude la véritable origine de la musique, les premières traditions en firent honneur aux dieux. Les premiers musiciens cités par l'antiquité païenne sont Apollon, Mercure, Pan, Orphée, Tubal. Mercure passait pour l'inventeur de la lyre, qu'Orphée perfectionna et dont il jouait avec tant de charme qu'il attirait, dit-on, les animaux des forêts; allégorie, qui, ainsi que la fable d'Eurydice, signifie probablement qu'il adoucit les mœurs des peuplades sauvages par ses chants ou par son éloquence. Linus, élève d'Orphée et maître d'Hercule, ajouta une septième corde à la lyre, qui prit dès lors le nom d'heptacorde. Musée, autre disciple d'Orphée, Tamiris, Chiron, maître d'Achille, Amphion, fils de Jupiter et d'Antiope, dont on prétendait, par une autre allégorie, que les accents avaient relevé les murs de Thèbes, et qui inventa le mode lydien, furent placés au nombre des plus habiles musiciens des temps fabuleux. On sait qu'Apollon fut regardé comme le dieu de la musique.

On a dû, en effet, regarder comme un dieu le premier qui, par le seul charme de sa voix et sans le secours de la parole, a pu émouvoir les sentiments et remuer les passions. Ceux qui développèrent ce nouvel art furent regardés comme des demi-dieux ou des héros, dignes intermédiaires entre l'homme et les divinités. On les chargea d'adresser au ciel des prières, des actions de grâces, de célébrer les grands événements; telle est évidemment l'origine de l'introduction de la musique dans les cérémonies politiques et religieuses.

A l'époque du siége de Troie, on ne connaissait guère comme instrument que la lyre, la flûte, la syrinx et la trompette. L'invention de la flûte simple, ou *monaule*, était attribuée à Harmonia, femme de Cadmus, ainsi qu'à Minerve. Marsyas, contemporain d'Apollon, inventa la flûte double. Bacchus et les Sirènes jouaient de la flûte et de la trompette, dont on fait remonter l'origine aux Tritons, qui habitaient les bords de la mer, et qui avaient puisé l'idée dans les conques marines, au son desquelles ils accompagnaient Neptune. Homère, qui cite souvent la musique, attribue à son pouvoir la cessation d'une épidémie. Après lui, les rapsodes, comme, depuis les bardes du nord de l'Europe (1) et les troubadours,

(1) Les *bardes*, chez les anciens Gaulois et chez les Calédoniens étaient à la fois poëtes et prophètes. Dans les fêtes et les cérémonies, il

parcouraient les campagnes en chantant des fragments des poëmes d'Homère ou des pièces improvisées sur les événements de la guerre de Troie.

Quelques siècles après, Archiloque de Paros inventa le récitatif dramatique; Olympe le Phrygien perfectionna la mélopée appliquée à la poésie; Terpandre imagina un système de notation musicale; Tyrtée perfectionna les chants populaires; Stésichore, Alcée, Sapho, Simonide, Anacréon, Pindare, et tous les autres poëtes lyriques, contribuèrent au perfectionnement de l'art musical.

L'époque la plus brillante de la musique chez les Grecs est celle qui sépare le siècle de Pindare (6e avant J.-C.) de la conquête de la Grèce par les Romains. Admise dans les temples, dans les jeux publics et au théâtre, elle marcha toujours de front avec la poésie. Les poëtes dramatiques, Eschyle, Sophocle, Euripide, Aristophane; les philosophes, les poëtes lyriques et même les historiens, comme Pythagore, Platon, Théocrite, Callimaque et autres, contribuèrent à son développement par les progrès du rhythme et de la mélopée. Il y eut aux jeux olympiques et aux jeux pythiens des concours pour la poésie lyrique et même pour la musique instrumentale: toutes les tragédies étaient chantées au son de la lyre; tous les poëtes étaient nécessairement musiciens, et composaient eux-mêmes la musique de leurs poëmes ou de leurs drames.

Ce fut à la même époque que Pythagore inventa la lyre tripodienne (à trois pieds), dont il jouait admirablement, et qu'il imagina le *monocorde*, sur lequel il fonda sa théorie du son et de sa propagation. Il reconnut que l'élévation du son dans les corps sonores était due à l'accélération des vibrations. Il est étonnant que l'observation du monocorde n'ait pas mis Pythagore sur la voie de la découverte de l'harmonie; car on sait que le monocorde donne assez distinctement, pour une oreille délicate, non-seulement la *tonique*, mais encore son *octave*, la *quinte* à la douzième et la *tierce* à la dix-septième, lesquelles constituent l'accord parfait.

Dans le siècle suivant, Timothée de Milet ajouta trois nouvelles cordes à la lyre et s'acquit une grande renommée comme poëte et musicien. La musique tenait alors le premier rang parmi les arts, et même parmi les sciences, car elle comprenait presque la généralité des connaissances humaines. Aristide Quintilien, auteur des premiers siècles de l'ère chrétienne, nous a conservé des notions assez étendues sur le système musical des anciens. Il définit la musique: la science du beau dans les corps et les mouvements; d'autres la définissaient la science du chant et de tout ce qui y est relatif, ou bien l'art contemplatif et actif du chant parfait et organique; pour d'autres enfin, la musique n'était pas moins que la science de l'harmonie universelle.

Les Grecs avaient cinq modes principaux: le dorien, le lydien, le phrygien, l'ionien et l'éolien; mais ils en ajoutèrent successivement un grand nombre d'autres. Ces modes n'ont rien de commun avec nos modes majeur et mineur; ils avaient plutôt quelque rapport avec les tons ou toniques de la musique moderne. Ainsi le mode dorien était le plus grave; il ne différait que d'un ton du mode phrygien, et celui-ci d'un même intervalle relativement au mode lydien, qui était le plus aigu. Il est resté quelques traces de ces modes dans la musique d'église des premiers siècles. On distinguait aussi trois genres: le *diatonique*, qui procédait par tons entiers; le *chromatique*, dont l'échelle s'élevait ou descendait par demi-ton; et l'*enharmonique*, qui marchait par quarts de tons. Les *mutations* s'entendaient des changements de mode, de genre ou de mouvement. La notation inventée par Terpandre était très-compliquée, et consistait dans l'usage des lettres de l'alphabet, modifiées dans leurs formes, leurs situations, ou combinées entre elles. L'échelle musicale des Grecs était beaucoup moins étendue que la nôtre; elle comprenait 18 degrés ou 18 cordes de la lyre, qui se divisaient en deux séries. La seconde comprenait deux *tétracordes*, composés de deux tons et un demi-ton; c'est là probablement l'origine de notre gamme actuelle.

Les Grecs ne connaissaient point notre harmonie. Leur mélopée s'occupait de la théorie des intervalles; la rhythmopée, des mouvements et des accents, que l'on faisait accorder avec le mètre poétique et la valeur des syllabes. Chaque mode avait un rhythme particulier qui lui donnait un caractère plus ou moins grave ou passionné. Les *pieds* poétiques se composaient de deux ou trois syllabes de diverse durée; c'était une sorte de mesure musicale dont les temps se marquaient par des mouvements de *frappé* et de *levé*. On ne connut longtemps d'autres *valeurs* que les longues, les brèves et les moyennes. Il y avait deux espèces de *silences*: l'un, nommé *prothesis*, était une pause longue; l'autre, le *lemma*, était une pause brève. On les indiquait dans la poésie, où ils remplissaient l'office de nos signes de ponctuation.

Les *nomes* étaient des airs graves, analogues à notre plain-chant; ces compositions étaient assujetties à certaines règles: saint Ambroise en tira les premiers éléments du chant ecclésiastique. Les chants à l'unisson se nommaient *homophonies*, et l'on appelait *antiphonies* les chants à l'octave; c'est de là que nous est venu le mot *antiphonaire*.

Outre la lyre et les flûtes, dont on connaissait plusieurs espèces, les Grecs avaient un orgue pneumatique, sorte de cornemuse, et la trompette, dont ils faisaient remonter l'invention aux Étrusques du temps d'Héraclide. Comme instruments de percussion, ils avaient le tympanon, sorte de tambour plat, les cloches, les cymbales, les crotales, la sambuque et les crembales, assez analogues à nos castagnettes.

La première musique des *Romains* leur vint, dit-on, des Etrusques, qui eux-mêmes la devaient aux Orientaux. Peut-être, comme l'architecture, leur vint-elle également de l'Egypte. Les peintures étrusques représentent souvent en effet des instruments à cordes, entre autres une lyre d'une forme particulière et bien connue. On chanta des hymnes au triomphe de Romulus, après sa victoire sur les Cécinates; dans les fêtes de Cybèle, les prêtres et les prêtresses chantaient des chœurs en frappant leurs cymbales et accompagnés par des flûtes. Sous Numa, les Saliens dansaient et chantaient des hymnes guerriers. Sous Servius Tullius, deux centuries étaient composées des joueurs de trompette. Au 5e siècle avant J.-C., les lois des douze tables fixèrent le nombre des musiciens qui devaient assister aux funérailles. Dans le siècle suivant, à l'occasion d'une peste, et pour apaiser les dieux, on institua des jeux scéniques, qui devinrent l'origine du drame. A l'époque de la défaite d'Antiochus, on vit pour la première fois des *psaltriæ*, musiciens qui assistaient aux fêtes et jouaient pendant les repas.

Après la conquête de la Grèce, la musique s'enrichit, à Rome, de tous les progrès que l'art avait faits chez les Grecs. Vitruve, et après lui Aulugelle, contemporain d'Aristide Quintilien, écrivirent tous deux sur la musique. Toutefois, les Romains n'attachèrent jamais beaucoup d'importance à la poésie lyrique. Ils faisaient peu de cas des poésies si recherchées des Grecs, et Horace est le seul poëte lyrique qui ait joui chez eux d'une grande popularité. Ils attachaient bien plus de prix aux chants guerriers et à la musique qui servait à exciter aux combats.

C'est sous le consulat de Manlius que l'on commença à introduire les instruments dans les jeux du cirque. Jusque-là leur emploi n'avait guère d'autre objet que de

prenaient place à côté des princes, qu'ils suivaient également dans les combats, pour recueillir et célébrer leurs hauts faits.

rappeler les poëtes ou les orateurs à l'intonation, à l'accent poétique ou oratoire. Caïus Gracchus avait toujours derrière lui un esclave, habile joueur de flûte, qui remplissait cet emploi. C'était comme une sorte de diapason, destiné à abaisser ou à relever l'intonation de l'orateur.

L'art fit des progrès assez remarquables vers la fin de la république et sous les premiers empereurs. Jules César était passionné pour la musique; Suétone dit qu'il rassembla à Rome 1.000 à 1,200 musiciens. Caligula jouait très-bien de la cithare et de la flûte. On sait que Néron fut grand musicien, qu'il encouragea les artistes et se fit entendre lui-même en public. Il concourut aux jeux olympiques et remporta plusieurs fois le prix. Après sa mort, les 5,000 musiciens qu'il entretenait à ses frais furent chassés de Rome, et l'art ne tarda pas à décliner, jusqu'au moment où il commença à s'introduire dans les cérémonies de l'église chrétienne.

§ 3. — Les musiciens bannis de Rome après la mort de Néron se réfugièrent en Grèce, en Syrie et chez les premiers chrétiens. Les apôtres introduisirent la musique dans les cérémonies du nouveau culte, à Jérusalem, à Antioche. Les néophytes s'assemblaient au lever de l'aurore pour chanter des hymnes religieux. Cependant la première musique des chrétiens était celle des Hébreux. Jésus-Christ sur la croix, saint Pierre et saint Paul dans leurs prisons chantaient les Psaumes de David, tandis que la musique des Grecs resta en usage chez les païens. La diversité des formes de leur poésie lyrique justifiait cette distinction. Toutefois, chez les uns comme chez les autres, les chœurs étaient généralement divisés par groupes qui se répondaient de verset en verset, ce qui donnait lieu à des *antiphonies*.

Le rhythme et la mélopée s'altérèrent peu à peu, en même temps que la langue latine se corrompait. Pendant la durée du Bas-Empire l'art déclina progressivement. Sous Constantin, la musique commença à se répandre et à être encouragée dans les églises d'Orient; mais Théodose ayant aboli les jeux capitolins, ces progrès s'arrêtèrent. A la même époque, saint Ambroise, évêque de Milan, introduisit dans son église le chant ecclésiastique d'Orient, auquel il adapta des paroles latines. Il l'assujettit à une constitution régulière; il en résulta un système qui porta son nom et qui fut bientôt adopté dans toutes les églises chrétiennes. Saint Ambroise avait conservé les quatre modes principaux de la musique des Grecs. Le *Te Deum*, qu'il composa, à l'occasion de la conversion de saint Augustin et qui s'est conservé jusqu'à nos jours, est l'un des monuments les plus remarquables et les plus précieux du chant de l'église primitive.

Le chant ambroisien subsista sans changement notable jusqu'au 6e siècle, où le pape saint Grégoire, habile musicien, s'appliqua à le perfectionner. Il porta le nombre des modes à huit, en ajoutant aux modes de saint Ambroise, qu'il appela *authentiques*, les quatre modes *plagaux*. Il substitua, dans la notation, les lettres romaines aux lettres grecques. Ces lettres diminuaient de grandeur à mesure qu'elles passaient d'une octave à l'autre, ou plutôt selon les degrés de l'échelle qui la représentait et qui commençait alors par le *la*. Saint Grégoire appliqua au rituel les meilleurs chants, hymnes ou psaumes qui restaient de l'antiquité. Il eut néanmoins le tort d'effacer les dernières traces du rhythme grec que saint Ambroise avait conservé, ce qui répandit de la monotonie sur le chant ecclésiastique. Le chant ambroisien, resté en usage dans l'église de Milan, ne diffère pas beaucoup du chant grégorien. Ce dernier est celui qui subsiste encore de nos jours dans les églises chrétiennes. Saint Grégoire fonda, pour le propager et le maintenir, des écoles publiques qui florissaient encore trois siècles après lui.

Au 5e siècle, sous les successeurs de Théodose, et lors des premières irruptions des Barbares, tous les arts, la musique surtout, retombèrent dans l'oubli. Au 6e siècle, la musique était réduite aux chants de l'église et aux chants nationaux des peuples vainqueurs. Ce fut chez les Goths d'Italie que l'art commença à donner quelques signes de renaissance. Clovis ayant demandé un musicien à Théodoric, celui-ci lui envoya le chanteur Acorède et un célèbre joueur de luth, qui ranimèrent le goût de la musique. Le chant romain fut à la même date introduit en Angleterre par le moine Augustin, envoyé par saint Grégoire, et en Allemagne par saint Boniface de Mayence.

C'est vers l'époque de l'établissement du christianisme dans tout l'empire romain, que la musique instrumentale commença à pénétrer dans les églises. L'orgue dont Vitruve avait parlé vaguement, un siècle avant J.-C., et que Cassiodore décrivit d'une manière assez exacte au 6e siècle, était déjà connu en Orient. L'empereur Constantin Copronyme envoya un orgue à Pépin, en 757. Charlemagne en reçut un autre du calife Aroun-al-Raschid. En 812 on construisit un orgue à Aix-la-Chapelle; mais cet instrument ne fut admis dans les églises que vers 840; circonstance qui exerça une grande influence sur les progrès de l'art. C'est à elle que se rapporte l'origine du *discant* (chant double) appliqué au chant grégorien. Le discant ou déchant, borné d'abord à deux parties, s'étendit bientôt à trois et à quatre voix, et c'est probablement le point de départ de l'harmonie moderne.

Sous Charlemagne les chantres français ayant altéré le chant romain, le prince demanda au pape Adrien deux musiciens qui lui apportèrent des antiphonaires annotés par saint Grégoire lui-même. Le chant grégorien, adopté dès lors généralement dans l'église française, y subsista depuis, presque sans altération.

§ 4. — L'établissement du système musical moderne se rapporte à plusieurs circonstances capitales, telles que la création de la gamme, la notation, la fixation du rhythme et des valeurs, l'invention du contre-point, les développements de l'harmonie et l'avénement de la mélodie moderne. Nous jetterons un coup d'œil rapide sur chacun de ces jalons principaux, placés par quelques hommes de génie sur la marche progressive de l'art.

Depuis saint Grégoire, plusieurs changements avaient eu lieu dans la notation du chant ecclésiastique. Au 10e siècle, on commença à faire usage des lignes ou de la portée. Il y eut d'abord huit ou neuf lignes, et les notes étaient indiquées par des lettres. L'ancienne notation, réformée par saint Jean de Damas, resta en usage dans l'église grecque, séparée au 9e siècle de l'église romaine, et y subsiste encore actuellement.

C'est dans les premières années du 11e siècle que l'échelle musicale commença à prendre la forme moderne. On attribue cet important progrès à Guido Aretino ou Gui d'Arezzo, bénédictin de Pomposia, près Ravenne, né à la fin du 10e siècle (995). S'il n'en est pas le premier inventeur, il est certain du moins qu'il la perfectionna, la simplifia et réduisit en système toutes les tentatives antérieures à son époque. Ce fut un pas immense dans l'histoire de l'art. Au lieu du *la*, par lequel commençait l'échelle musicale des Grecs, Gui la fit partir de l'*ut*; et comme cette note portait la lettre γ, *gamma*, dans la notation alphabétique, son système prit le nom de *gamme*. On prétend qu'il étendit à 22 degrés le diagramme des Grecs, qui n'en avait que 18, et qu'il le divisa en hexacordes, ou en trois gammes dont six notes seulement étaient articulées. Ce qui est plus certain, c'est qu'afin de rendre plus facile la recherche de l'intonation, il choisit une mélodie connue, dont les notes durent servir de type à toutes les autres. Il donna à chacune de ces notes un nom particulier qu'il emprunta aux premières syllabes de l'hymne de saint Jean.

La substitution de l'*ut* au *la*, comme point de départ de la gamme, eut un autre résultat, celui de placer le mode majeur, qui dérive de la résonnance harmonique des corps sonores, avant le mode mineur, qui avait eu la priorité jusques alors, priorité qui s'est néanmoins conservée dans l'école de contre-point ecclésiastique.

Gui remplaça, dans la notation, les lettres de l'alphabet par des *points* qu'il plaça sur les lignes de la portée, se bornant à écrire en tête de chaque ligne les lettres que les notes représentaient. C'est à cet usage qu'il faut rapporter l'origine des *clefs*. Il réduisit le nombre des lignes à six, et plus tard à quatre, lorsqu'il eut imaginé de placer aussi les points dans les interlignes. Ce fut longtemps après lui que la portée fut définitivement fixée à cinq lignes. Le plain-chant en a toujours conservé quatre. On attribue également à Gui d'Arezzo l'invention de la *main harmonique* sur les doigts de laquelle étaient marqués tous les sons de la gamme. Mais il paraît que cette idée ne lui appartient pas davantage. Enfin, il passe, mais à tort, pour l'inventeur du contre-point, et même de plusieurs instruments : la vielle ou *rote*, le clavecin ou clavicorde, et l'épinette ou manichordion; mais la rote était déjà connue du temps de Charlemagne, et les deux autres ont une origine beaucoup plus moderne.

On peut remarquer que, dans la gamme de Gui d'Arezzo, le *si* ne figurait pas nominativement. Il existait pourtant dans la gamme des Grecs, qui commençait par *la*, où il portait la lettre B; mais il paraît que cette note n'avait pas d'intonation bien déterminée. Lorsqu'elle n'était séparée du *la* que par un demi-ton, on l'appelait B *mol* et on la représentait ainsi : ♭ (d'où le mot *bémol*); et quand elle en était éloignée d'un ton entier, elle prenait le nom de B dur ou B carré, que l'on figurait ainsi : ♮ (d'où le nom de *bécarre*). Le passage du *la* à l'*ut* avait lieu le plus souvent sans articulation des deux *si* et par une sorte de port de la voix que l'on appelait *nuance* : mot qui s'appliquait également aux diverses intonations d'une même note ainsi altérée. Par la suite on remarqua que chaque intervalle diatonique pouvait se diviser en deux demi-tons appréciables à l'oreille, et les *bémols* ainsi que les *bécarres* s'appliquèrent à chaque note de la gamme. Quoi qu'il en soit, le *si* ne prit une place définitive dans l'échelle moderne qu'au temps de Jean de Muris (14e siècle). On pourrait croire qu'il en fut exclu par les premiers harmonistes, parce qu'il n'a pas de *quinte juste* naturelle.

C'est au commencement du 11e siècle que se rapporte, sinon l'invention, du moins la fixation du rhythme moderne. Elle eut probablement pour origine la nécessité de régler la marche simultanée des voix et de l'orgue qui les accompagnait. Vers 1066, Francus ou Franco, de Cologne, en développa les principes dans un ouvrage intitulé *Ars cantûs mensurabilis*. Il inventa les signes de la division du temps musical, ou tout au moins il régularisa les essais de ses prédécesseurs, en forma un corps de doctrine et fut ainsi le véritable créateur de cette partie de l'art.

Les pieds rhythmiques déterminés par Franco furent un grand progrès, et l'art resta dans cette situation depuis le 11e jusqu'au 14e siècle. A cette époque on commença à abandonner les divisions de Franco, pour en adopter de nouvelles qu'il fallut représenter par de nouvelles figures. On attribue ces changements à Prodoscimo, de Padoue, à Jean Tinctor, maître de chapelle du roi de Naples, ainsi qu'à Franchino Gafforio, de Milan. Ce dernier fixa définitivement la valeur des notes et des silences qui leur correspondent. Il les distingua en maximes, longues, brèves, semi-brèves et minimes. C'est seulement au 16e siècle qu'on les convertit en rondes, blanches, noires, croches, doubles croches, etc.

La barre de mesure ne fut inventée qu'au 16e siècle. On la plaça d'abord de 8 en 8 mesures, puis de 4 en 4, pour faciliter le calcul du contre-point. On la rapprocha peu à peu, et elle finit, seulement dans les premières années du 17e siècle, par être fixée à la distance d'une mesure, ce qui fit tomber l'usage des maximes, des doubles longues, etc. A la même époque la figure des notes, qui, depuis le 9e siècle, était carrée ou en losange, prit la forme ronde ou ovale qu'elle conserve encore.

Les premiers essais de l'harmonie et du contre-point remontent, selon l'opinion générale, à l'époque de l'introduction de l'orgue en Europe; cependant M. Fétis en rapporterait plus volontiers l'origine aux peuples septentrionaux. On trouve en effet chez les paysans russes, danois et chez les bardes welches, des traditions musicales qui montrent que les principaux accords leur étaient connus de temps immémorial. Bien qu'au 6e siècle, Isidore de Séville ait écrit sur la musique harmonique, qu'il divisa en *symphonie* et *diaphonie*, les principes de cette branche de l'art se rapportent évidemment au 9e siècle, où Hucbaldus, moine de Saint-Amand en Flandre, Remi d'Auxerre et Odon de Cluny commencèrent à écrire sur le *déchant*. Franco employa le premier le mot de *contre-point*, qu'il définissait : « Plusieurs mélodies concordantes entre elles. » Il distingua les consonnances des dissonances et divisa les unes et les autres en parfaites et imparfaites.

Au 12e siècle, l'harmonie était encore bornée au genre diatonique et à l'emploi des consonnances. L'art resta à ce point durant près de deux siècles, c'est-à-dire pendant toute la période des croisades. On ne faisait guère alors de la musique qu'à l'église : le plain-chant ne procédant que par notes d'une valeur égale, l'étude de l'art se bornait à celle de l'intonation; mais les chants vulgaires étaient rhythmés, et c'est au mélange progressif des chants nationaux avec le chant ecclésiastique qu'il faut rapporter l'origine de la *mélodie* moderne.

Dès la fin du 9e siècle, les *troubadours* ou *trouvères* chantaient la chanson de Roland et suivaient les armées en campagne; c'est à eux que remontent les premiers essais de notre poésie, en langue d'*oc* ou en langue *romane*, mêlée de latin, d'espagnol et de celte. La poésie italienne a probablement la même origine. Les troubadours provençaux menaient une vie errante : ils parcouraient les châteaux, escortés par des jongleurs et des ménestrels, chantant des *ballades*, des *virelais*, des *sirventes*, pratiquant ce qu'on nommait la *gaie science*, aux repas et dans les fêtes que les seigneurs donnaient à leurs vassaux ou à leurs dames. C'est au 12e et au 13e siècle que parurent les trouvères les plus célèbres : Chrétien de Troyes, Aubouin de Sézanne, Raoul de Coucy, Thibault, comte de Champagne, et le fameux Blondel, troubadour de Richard Cœur-de-Lion. Les ménestrels les accompagnaient avec la harpe, la vielle, la mandoline ou avec le *rebec*, sorte de violon à trois cordes qui valut à Colin de Musset une grande réputation. Les croisés rapportèrent d'Orient quelques nouveaux instruments, entre autres la *viole*, d'où sont sortis le violon et ses analogues, dont la forme ne fut fixée qu'à l'époque de Charles IX. Les trouvères (*trovatori*) introduisirent dans leurs mélodies les groupes de notes, les fioritures qui caractérisent le chant des Orientaux. Ces ornements, dont le goût se soutint jusqu'au 18e siècle, pénétrèrent dans la musique d'église et donnèrent naissance à de singuliers abus.

Les troubadours subsistèrent jusqu'au 14e siècle; ils composaient eux-mêmes les airs et les paroles de leurs cantilènes. Le *lai* était une sorte d'élégie amoureuse assez semblable à nos *romances*. Le *virelai* a donné naissance au rondeau et à la coupe musicale ternaire. Les *sirventes* étaient des chansons satiriques. Le *madrigal* fut d'abord une hymne à la Vierge; il se chantait à plu-

sieurs voix et en contre-point, quelquefois accompagné par l'orgue. Plus tard, on joua sur l'orgue et sur d'autres instruments des morceaux sans paroles, dans le *style madrigalesque.* C'est là évidemment l'une des origines de la musique instrumentale.

Les chants populaires représentent d'une manière assez fidèle le caractère moral d'une nation; les mœurs, les tendances de l'époque y laissent une empreinte naïve et souvent aussi véridique que l'histoire contemporaine. La chanson française ne prit naissance qu'au 12ᵉ siècle, sous Philippe-le-Bel, parce qu'avant cette époque on ne se servait généralement que de la langue latine, plus ou moins corrompue. En France, la *chanson* a toujours eu un caractère de gaieté maligne. En Italie, la *canzone* choisissait des sujets plus sérieux; mais, dans la chanson française, l'idée poétique tenait toujours le premier rang, et dans la canzone, c'était la tournure mélodique. La musique mondaine portait le nom de *cantilène*, et la musique sacrée le nom générique de *motet.* On sait que le *vaudeville* ne parut qu'au 15ᵉ siècle; il est dû à Olivier Basselin, de Vire en Normandie, et porta d'abord le nom de *val* ou *vaux de vire.* Les premières chansons bachiques et anacréontiques, dont les paroles étaient de Baïf et de Ronsard, ne parurent que dans le siècle suivant.

Parmi les monuments de l'art musical qu'a laissés le 14ᵉ siècle, on compte surtout les ouvrages de Guillaume de Machault, musicien habile, attaché à la maison de Philippe-le-Bel. Il composa des motets français et latins, des ballades, des sonnets, des rondeaux notés et une messe à quatre parties, où l'on trouve du contre-point et même l'emploi des dissonances. A la même époque, Jean de Muris, docteur de Sorbonne, écrivit plusieurs traités sur la musique, ce qui le fit regarder, mais à tort, comme l'inventeur de la musique mesurée. Il est également le premier qui défendit dans le contre-point les suites de quintes et de consonnances parfaites. C'est au 14ᵉ siècle que se chantaient en Italie ces *laudi spirituali* dont parle Boccace et qui sont encore aujourd'hui si remplis de charme. Le *faux-bourdon*, harmonie improvisée sur le plain-chant, prit à cette époque un tel développement, qu'il dégénéra en abus. On mêlait souvent à un motet en latin un déchant vulgaire, parfois à paroles obscènes, et tout cela se chantait dans les églises. Cette bizarrerie, qui dura plusieurs siècles, fut portée à ce point, que le pape Jean XXII fut obligé d'y mettre un terme par une bulle, attendu qu'elle altérait le caractère de la musique sacrée. Le *trille* s'introduisit à la même époque dans la mélodie. Le *dièse* se trouve indiqué pour la première fois à la même date, dans un ouvrage de Marchetto, de Padoue.

Le 15ᵉ siècle est l'un de ceux où l'art musical sembla faire le moins de progrès. C'est une époque de transition, pendant laquelle la musique préludait à l'essor qu'elle devait prendre dans le siècle suivant. Cependant on doit citer les travaux de l'Anglais Dunstable, qui eut alors une immense réputation; en France, ceux de Brossard, de Dufay, de Caron, de Binchois. Dufay étendit de trois degrés au grave l'échelle diatonique de Gui d'Arezzo; d'autres l'étendirent à l'aigu pour les voix de femme. C'est à la même époque qu'appartiennent Obrecht, le maître et l'ami d'Érasme, Ockenheim, Busnois, Régis, dont peu d'ouvrages sont parvenus jusqu'à nous, mais qui préparèrent les progrès ultérieurs de l'art. En Allemagne, parurent les deux Finch, H. Isaac et L. Senfel. Le Belge Jean Tinctor, auteur de plusieurs bons ouvrages et d'un dictionnaire de musique, fonda, vers 1450, la première école napolitaine. Prodoscimo, de Padoue, commenta les ouvrages de J. de Muris; et Franchino Gafforio, de Lodi, maître de chapelle à Milan, fonda l'ancienne école lombarde.

L'école flamande posséda le plus habile musicien de l'époque, Josquin Deprez, élève distingué d'Ockenheim, attaché successivement à la chapelle de Louis XII et à celle de l'empereur Maximilien. Josquin fut le maître de Jean Mouton, qui plus tard devint maître de chapelle de François Iᵉʳ. Il s'attacha plus qu'on ne l'avait fait jusqu'à lui au chant mélodique; il enchaîna avec plus d'habileté les dissonances artificielles et perfectionna les principales conditions de l'art. Enfin l'école française, ou franco-belge, cite encore Arkadelt, Gombert, Bromel, Févim d'Orléans et Goudimel de Besançon, qui eut la gloire d'être le maître de Palestrina.

L'art du contre-point continuait à se développer. Les compositeurs de musique d'église puisaient souvent le texte de leurs motets dans des mélodies vulgaires, et les traitaient en imitations et en renversements avec une habileté remarquable. On recherchait surtout dans ces sortes d'ouvrages la science et le mérite de la difficulté vaincue. C'est proprement l'époque de la scolastique musicale. On conçoit toute la part que prenait l'orgue à ce jeu, à ce mouvement animé des parties. A mesure que d'autres instruments se perfectionnèrent, on les joignit aux voix et à l'orgue, et ce fut là l'une des premières sources du style *concerté.*

Une circonstance singulière à remarquer, c'est qu'en Italie, où l'art fit dans les siècles suivants des progrès si rapides, la musique était alors fort arriérée relativement aux autres nations. Toutes les inventions qui constituent le système moderne étaient dues aux écoles flamande ou française. Tout ce qui se chantait dans les églises italiennes était composé par des Belges, des Flamands ou des Français.

Dès le commencement du 16ᵉ siècle, plusieurs parties de l'art acquirent d'heureux développements et prirent une sorte de fixité. Les écoles se caractérisèrent. On pouvait déjà remarquer la supériorité de la mélodie chez les Italiens et celle de l'harmonie chez les Allemands, les Français et les Belges. L'école flamande réunissait à Josquin Deprez, Pierre de Larue, Ducis, Roland Lassus et plusieurs autres maîtres distingués. L'école française possédait, outre Bromel, Loys Bourgeois et Jean Mouton, Eustache Ducaurroy, auteur de noëls célèbres et de l'air si connu de : *Charmante Gabrielle;* Clément Jannequin, dont les chansons se chantaient même en Italie, et Gondimel, qui mit en musique les psaumes de David, ceux de Clément Marot, et qui, maître de chapelle de François Iᵉʳ, rivalisait de talent avec Nicolas Gombert, maître de chapelle de Charles-Quint.

C'est alors que commencèrent à fleurir les écoles d'Italie : celle de Rome, fondée par Palestrina, l'école lombarde qui eut pour chefs C. Porta et Monteverde, celle de Venise où brillaient Adrien Villaert, Zarlino et plus tard Marcello, enfin l'école de Naples, fondée par Gesualdo, régénérée par Leo et surtout par Durante, au commencement du siècle suivant.

Aloïsio Palestrina fut le maître le plus éminent de l'ancienne école italienne et le créateur de la musique ecclésiastique moderne. Vers le milieu du 16ᵉ siècle, les abus de la fugue, des canons, de toutes les complications musicales avaient été portés si loin dans le style d'église, et les bouffonneries qui en résultaient étaient devenues si scandaleuses, que le pape Marcel II fut sur le point de bannir complétement la musique du service religieux. Palestrina conjura, dit-on, cette mesure, qui eût été la ruine de l'art, en faisant entendre au pape une messe à six voix de sa composition, d'un style si noble et si grandiose que le pontife, renonçant à son dessein, l'encouragea au contraire à persévérer dans cette voie et à composer d'autres ouvrages. Nommé maître de chapelle de Sainte-Marie-Majeure et plus tard de Saint-Pierre de Rome, Palestrina y acquit la réputation la plus brillante et la mieux méritée. Une mélodie simple, élégante et pure, une harmonie sévère, mais pleine de grâce

et de majesté, caractérisent le style auquel la postérité donna son nom (*alla Palestrina*), et qui est resté le meilleur modèle de la musique appliquée aux cérémonies religieuses. Palestrina ne se distingua pas moins dans la musique mondaine. Il s'appliqua à mieux accommoder la mélodie aux paroles, il donna au madrigal plus de douceur et de grâce; il s'attacha, en un mot, à diriger l'art dans de meilleures voies, et les nombreux élèves qui l'imitèrent consacrèrent par leurs succès l'heureuse influence de ce maître éminent.

Claude Monteverde, un peu postérieur à Palestrina, fit d'importantes découvertes en harmonie. C'est lui qui employa le premier la quinte diminuée, comme consonnance. Il pratiqua la septième dominante, la septième sensible et la neuvième sans préparation. Il introduisit les dissonances doubles et triples, les accords diminués et altérés. Il étendit ainsi le système général des accords et enrichit le contre-point de toutes ces innovations. Monteverde composa dans tous les genres; il écrivit de la musique de chambre, de la musique d'église, et prit une grande part, comme nous l'allons voir, aux premiers essais de musique dramatique.

C'est vers la fin du même siècle qu'Emilio del Cavaliere composa en Italie, pour les fêtes de cour, de la musique de danse et de concert, et qu'il donna ses deux pastorales: *il Satiro* et la *Disperazione di Sileno*, que l'on met au nombre des plus anciens opéras connus. Enfin l'Italie possédait à la même époque Vincent Galilée, de Florence, organiste du premier mérite, qui écrivit un ouvrage très-érudit sur la musique des anciens. Son fils, le physicien illustre, cultivait la musique avec distinction, et était d'une rare habileté comme exécutant. On sait qu'inventeur des télescopes, il se servit d'abord de tuyaux d'orgue pour les premiers instruments d'optique qu'il construisit.

La musique d'église ne s'introduisit en Espagne qu'au commencement du 16e siècle, sous les auspices du cardinal Ximenès. Le chant d'église espagnol, qui porte le nom de *mozarabique* ou *gothique*, diffère toutefois en plusieurs points du chant ambroisien ou grégorien, et retient quelque chose du chant arabe.

La musique était alors en grande faveur dans les hautes classes. Les souverains, les hommes éminents de l'époque, François Ier, Henri II, Henri III, Charles-Quint, le roi d'Angleterre Henri VIII, Anne de Boulen, Marie Stuart, la reine Elisabeth, les prélats, les grands seigneurs cultivaient et protégeaient l'art musical. Les réformateurs Luther, Zwingli, Melanchthon et jusqu'au philosophe Erasme étaient bons musiciens. La composition, le chant et l'exécution instrumentale se développaient simultanément. Plusieurs instruments nouveaux furent inventés, l'orgue se perfectionna, et le violon, succédant au rebec, au luth, au téorbe, prit sous les mains des habiles luthiers d'Italie la forme qu'il conserva depuis.

Mais l'un des pas les plus importants que fit la musique durant cette période fut, à coup sûr, la fixation définitive de la tonalité moderne. Jusqu'à la fin du 15e siècle, les chants vulgaires rentraient dans les modes ecclésiastiques, dérivés eux mêmes des modes grecs. Au 16e siècle, la modalité moderne s'établit généralement et d'une manière exclusive en Europe. A tous les modes précédents se substituèrent les deux modes uniques de notre système: le majeur et le mineur; système qui influa considérablement sur la marche ultérieure de l'art et devint la base de toutes les modifications qu'il éprouva à partir de cette époque.

§ 5. — Dans le cours des deux siècles sur lesquels nous venons de jeter un regard, et où le génie de l'homme fit dans presque toutes les carrières de si brillantes conquêtes, l'art musical ne suivit que lentement tous ces progrès. Il faut, pour expliquer cette anomalie, remarquer que cet art naissait à peine et qu'il ne possédait pas, comme les sciences, les préceptes établis par l'antiquité, et comme les autres arts, des modèles fournis par la nature. Tout était à faire en musique, tout devait sortir laborieusement du cerveau ou plutôt du cœur de l'homme. Les musiciens avaient à créer les moyens matériels de leur art, les signes représentatifs de la langue musicale, à étudier les combinaisons de la sonorité sous toutes leurs formes. Le moment n'était pas encore venu où, maîtres de toutes ces difficultés, ils pourraient s'en servir pour exprimer les sentiments et les passions, éveiller les émotions les plus vives et produire les plus sublimes effets. Ces recherches arides, dont on ne sait pas assez de gré aux hommes de génie qui s'y livrèrent; ces études, ces subtilités savantes que l'ignorance traite aujourd'hui de pédantisme, ont aplani la route et ont donné naissance à ces procédés dont on fait journellement usage, sans en connaître la source et sans rendre justice aux hommes courageux qui les ont découverts. Il est heureux sans doute que les abus de l'école aient disparu; mais il est aussi à regretter qu'ils aient entraîné dans leur chute jusqu'à des ressources qu'une étude approfondie peut seule rendre familières, et dont l'art tirerait dans l'occasion le plus habile parti.

Ce qui nous reste à dire du progrès de la musique durant les siècles qui se rapprochent du nôtre se rapporte surtout au développement de deux genres entièrement modernes: la musique *dramatique* et la musique *instrumentale*. Jusqu'à l'époque où nous sommes arrivés, l'art musical n'était guère représenté que par la musique d'*église* et la musique de *chambre*. La musique d'église, outre l'élan qu'elle venait de recevoir des mains de Palestrina et de Monteverde, s'était enrichie d'une forme nouvelle: l'*oratorio*, sorte de drame dont le sujet était tiré de l'histoire sainte et dans lequel chaque chanteur représentait un personnage. On en attribue la première idée à saint Philippe de Néri, qui, en 1540, avait fondé à Rome la congrégation de l'Oratoire. Un progrès de la même nature s'était opéré dans la musique de chambre. Aux virelais, aux sirventes des troubadours avaient succédé le madrigal, les pièces fugitives, et plus tard la *cantate*. Dès le 14e et le 15e siècle on chantait des madrigaux sur les vers de Pétrarque, d'Arioste et du Tasse. Les pièces fugitives comprenaient, en France, la chanson, la villanelle, le vaudeville; en Angleterre, la ballade; en Italie, la canzonnette, la flottole ou barcarolle; en Espagne, la redondille et le bolero. La cantate, au 16e siècle, affecta une forme plus large et plus sévère; elle grandit au siècle suivant, sous les mains des plus célèbres maîtres. L'oratorio et la cantate contenaient les germes d'un nouveau genre, et n'étaient que les préludes de l'essor qu'allait bientôt prendre la *musique dramatique*.

D'une autre part, les progrès de l'art de l'organiste, l'invention de plusieurs instruments nouveaux qui, par la variété de leur timbre et l'étendue de leur portée, ajoutaient aux ressources de l'art, enfin l'importance que prit l'orchestre, en remplissant avec distinction l'intervalle qui séparait les morceaux de chant, telles sont les circonstances qui favorisèrent les développements de la *musique instrumentale*. La marche progressive de ces deux genres se lie désormais à celles des diverses écoles qui, dès cette époque, s'avançaient par des voies différentes, avec des succès balancés et sur l'histoire desquelles il est temps de jeter les yeux.

Les principes de l'art étaient à peu près fixés et généralement adoptés; mais chaque nation devait imprimer à ses productions un caractère spécial, en rapport avec ses goûts et ses habitudes. Ici prévalaient le chant et les formes mélodiques; là, les combinaisons du contre-point et de l'harmonie; ailleurs, l'inspiration musicale restait subordonnée à la pensée poétique. De là trois écoles principales, qui, chacune à sa manière, contribuèrent aux

progrès de l'art et se distinguèrent à l'envi dans la lutte.

§ 6. — C'est de *l'Italie* que partirent dès lors les plus nombreuses innovations. L'une des plus importantes fut celle de la *basse continue*, imaginée, dit-on, par Viadana de Lodi. On appelle ainsi une basse instrumentale différente de la basse vocale, où l'on représenta par des chiffres l'harmonie qu'elle doit porter. Frescobaldi, de Ferrare, perfectionna le style fugué; Carissimi, maître de la chapelle pontificale à Rome, fut regardé comme l'inventeur du récitatif. Il se distingua dans la cantate et introduisit la musique instrumentale dans les églises. Zarlino, auteur d'excellents écrits didactiques, indiqua le contre-point double. dont les Allemands tirèrent plus tard un si habile parti. Mazzocchi, auteur de plusieurs oratorios célèbres, employa le premier le demi-ton enharmonique et les signes d'expression. Scarlatti, maître de chapelle à Naples, élève de Carissimi, inventa le récitatif obligé et varia la coupe ainsi que le caractère des airs et des duos. Durante fixa définitivement la tonalité et la modalité sur lesquelles repose tout le système moderne; enfin, c'est de l'Italie que partirent les premiers essais de musique dramatique, et dès ce moment l'école italienne se maintint toujours au meilleur rang dans un genre auquel elle avait donné la première impulsion.

L'origine du drame lyrique remonte à une date fort reculée. Les anciens avaient des représentations théâtrales auxquelles la musique prenait part. Chez les modernes, dès le 13e siècle, on la voit mêlée à ces essais connus sous le nom de *moralités* et de *mystères*, où elle empruntait ses accents à la musique d'église. La renaissance de la poésie dramatique en Italie, à la fin du 15e siècle, et l'invention des oratorios, à peu près à la même époque, donnèrent naissance à quelques tentatives informes d'un genre tout nouveau, où la musique devait remplir un grand rôle. La *Conversion de saint Paul*, de Baverini, jouée à Rome en 1440, et l'*Orfeo* d'Ange Politien, représenté en 1475, peuvent être regardés comme le véritable point de départ de la musique dramatique. En 1555, on joua à la cour de Ferrare *il Sacrifizio*, drame pastoral, d'Alfonso della Viola; et en 1574, à Venise, un ouvrage du même genre, pour la réception d'Henri III, venant de Pologne et allant prendre possession de la couronne de France. Le drame religieux de Landi: *Santo Alessio*, date des premières années du 17e siècle. On préludait ainsi à l'essor du nouvel art, qui, dans la période suivante, devait prendre un développement si brillant et si rapide.

Les premiers essais bien caractérisés de drame lyrique datent seulement des dernières années du 16e siècle. En 1597, trois gentilshommes de Florence chargèrent leurs compatriotes, Ottavio Rinuccini et J. Péri, l'un d'écrire le poëme de *Daphné*, et l'autre d'y appliquer de la musique. Le succès de cette tentative encouragea les deux artistes, qui, peu de temps après, donnèrent ensemble l'opéra d'*Eurydice*. On remarque déjà, dans cet ouvrage, à côté du récitatif, des stances précédées d'un prélude instrumental et séparées par des ritournelles, ce qui leur donne tout le caractère d'une cantilène ou d'un *air*. Chacun des actes se termine par un chœur. *Eurydice* fut jouée à Florence, en 1600, à l'occasion du mariage d'Henri IV avec Marie de Médicis. Un peu avant cette époque, Vincent Galilée avait mis en musique l'épisode d'*Ugolin*, tiré du Dante. et les *Lamentations de Jérémie*.

De nouvelles conquêtes étaient réservées au siècle qui venait de s'ouvrir. L'*Orfeo* de Monteverde fut exécuté à Venise en 1607. Nous avons dit que c'est à ce musicien célèbre qu'était due une innovation hardie, l'emploi de la septième, qui devait modifier tout le système de la tonalité et servir de base à la théorie des modulations. On s'aperçut bientôt des ressources que présentait cette dissonance, qui, à l'aide de la note *sensible*, appelle nécessairement un changement de ton. Là se trouvait également la source de l'expression, de la diversité dramatique et des accents passionnés. C'est de cette époque que datent à la fois l'abandon des modes anciens, celui des subtilités scientifiques, l'emploi des nouveaux signes de notation et de durée, ainsi que les nombreux perfectionnements du rhythme. Cette réforme s'opéra dans la première moitié du 17e siècle.

Vers la même époque, Cesti introduisit dans le drame des airs propres à faire briller le talent des chanteurs; Scarlatti surtout rapprocha la mélodie de l'expression des paroles. Il créa les ouvertures, il imagina le *da capo*, renforça les récits passionnés par des effets symphoniques et introduisit les combinaisons de la science dans le chant et dans l'accompagnement. Ces innovations, poursuivies par ses nombreux élèves, Leo, Vinci, Durante, Hasse, Porpora, Pergolèse, développèrent rapidement les progrès du style dramatique et préparèrent les succès de la génération suivante, où brillèrent Jomelli, Piccini, Sacchini, Anfossi et enfin Paësiello et Cimarosa.

Le style *bouffon* a pour origine l'introduction de quelques madrigaux dans les farces du 16e siècle. On en trouve des traces dans plusieurs comédies ou intermèdes joués dès cette époque en Italie, surtout à Venise. Au commencement du siècle suivant, Jean Croce, Vénitien, publia sa *Triacca musicale* et un grand nombre de morceaux comiques, qui n'étaient point destinés au théâtre, mais dont le théâtre ne manqua pas de faire son profit. Les premiers opéras bouffes: la *Finta pazza*, de Sacrati, et la *Ninfa avara*, de Ferrari, datent de 1641. Logroscino de Naples, Buononcini de Bologne, Geminiani de Lucques, et surtout Pergolèse, portèrent successivement ce genre à un très-haut point de perfection. Les mélodies devinrent simples et originales, le rhythme et l'harmonie s'enrichirent d'une foule de combinaisons piquantes. Sarti, Jomelli, Piccini y introduisirent les morceaux d'ensemble et les finales, qui devinrent plus tard les pièces les plus importantes de la musique de théâtre; enfin Sarti, Guglielmi, Paësiello et Cimarosa élevèrent dans le dernier siècle au plus haut degré cette modification du style dramatique, qui, dans l'histoire de l'école française, prendra, nous l'allons voir, un nouveau genre d'intérêt.

C'est durant la même période que brillèrent les écoles de chant de Rome, de Naples et de la plupart des grandes villes d'Italie. Depuis la seconde moitié du 16e siècle, le style instrumental avait également fait de grands progrès. Dans le siècle suivant, l'orgue et le clavecin durent beaucoup aux efforts de Frescobaldi et de son élève Froberger; mais l'emploi de l'orchestre à l'église nuisit à ses développements. Le violon se substitua peu à peu à la viole à cinq cordes. Les Français s'y distinguèrent des premiers; mais les Italiens reprirent bientôt leur supériorité, grâce à Corelli, qui devint le chef d'une école célèbre où l'on cite successivement: Vivaldi, Geminiani, Tartini, Pugnani, plus tard Viotti, Locatelli, Fiorillo, et enfin, de nos jours, Paganini. Ils eurent aussi d'habiles exécutants sur l'orgue et le clavecin. Gasparini, Scarlatti fils, Cordicelli, et surtout Clementi, furent les chefs de cette brillante école.

Les progrès des Italiens dans le style dramatique suspendirent la marche de la musique sacrée. Cependant, dans le cours du 17e siècle, Carissimi de Padoue, compositeur éminent et fécond, écrivit plusieurs messes d'un beau style. Allegri, contemporain de Mazzochi, composa vers 1630 son fameux *Miserere* pour la chapelle Sixtine. Leo, Colonna, Scarlatti rendirent l'expression religieuse plus pénétrante, plus passionnée, et la rapprochèrent insensiblement du style dramatique. Toutefois, le style de Palestrina continua à dominer; et les combinaisons savantes, la fugue surtout, restèrent exclusivement dans le domaine de la musique

d'église. Quant à la musique de chambre, on conçoit qu'elle dut céder la place à la musique de théâtre. Cependant la cantate subsista encore longtemps et fut traitée avec succès par les compositeurs dramatiques de la même époque; mais le madrigal fut abandonné; et il ne resta de ce genre que le style instrumental, dont les développements ne s'arrêtèrent plus.

On compte aujourd'hui en Italie de nombreuses écoles. On peut les diviser en trois régions : celles de la haute, de la moyenne et de la basse Italie. Le caractère général qui les distingue est le sentiment et la connaissance approfondie des vrais principes de l'art, jointe à la grâce et à l'expression. Cependant l'école lombardo-vénitienne a plus d'énergie et de coloris; l'école romaine plus de science et de grandiose; l'école napolitaine est surtout remarquable par la vivacité et la vérité de l'expression. On sait à quel point les Italiens ont perfectionné la musique vocale et quelle influence les hommes de talent de cette nation ont exercée sur l'art du chant. Quant à la musique instrumentale, ils y attachent beaucoup moins d'intérêt, comme quelques-uns de leurs peintres à la couleur, regardant l'une et l'autre comme un simple accessoire à l'idée principale, à la poésie du sujet.

L'art est loin de s'être amélioré en Italie depuis le commencement de notre siècle. Tous les efforts des compositeurs italiens se sont tournés vers la musique dramatique, dans laquelle les succès sont plus brillants et s'obtiennent souvent à moins de frais. Cependant quelques maîtres habiles ont jeté sur l'art le plus brillant éclat, et l'école italienne, sous un grand nombre de rapports, conserve toujours sa haute supériorité.

Français. — Nous avons vu que, profitant des premiers de l'élan donné par les Flamands, les musiciens français servirent longtemps de maîtres aux Italiens; mais, au moment où ceux-ci entrèrent d'une manière si heureuse dans la carrière, les Français restèrent peu à peu en arrière des progrès de l'art. L'éclat de leur musique ne se soutint que jusqu'au milieu du 16e siècle. Dans la seconde moitié, les guerres de religion en arrêtèrent l'essor, et l'école française s'affaiblit, jusqu'à l'époque de l'apparition de Lulli.

On sait les encouragements que Louis XIV accorda à cet artiste. Lulli importa en France le goût italien, alors peu développé et qui, dans ses mains, ne fit pas autant de progrès qu'on le croit généralement. Après Lulli, on suivit encore quelque temps les errements de l'Italie; mais l'afféterie et le mauvais goût remplacèrent la simplicité et quelquefois le grandiose de cette époque. Campra, Destouches, Monteclair succédèrent à Lulli, comme on vit, dans la peinture, Coypel et Lemoine succéder à Lebrun. L'art musical resta dans cette situation jusqu'à Rameau, qui perfectionna peu les formes, mais qui donna une certaine impulsion à l'étude de l'harmonie. Une lutte s'éleva alors entre les deux écoles. Les bouffons italiens, venus en France depuis quelques années, furent renvoyés en 1754; mais il resta des traces de leur passage. On se souvint de Leo, de Jomelli et de Pergolèse; Duni, Philidor, Monsigny, Champein, puis Gluck, Piccini, Sacchini, vinrent donner à la mélodie française un nouveau caractère où l'élégance se réunit à la franchise et à l'originalité; Grétry, qui avait l'inspiration des beaux chants, y joignit l'expression, la vérité dramatique, et devint à son tour l'un de ses types les plus brillants et les plus heureux.

Sous le rapport de la science harmonique, les Français restèrent longtemps en arrière des Italiens et surtout des Allemands. Leur musique d'église fut toujours assez faible. On cite pourtant, parmi les compositeurs de musique sacrée, Campra, Lalande, Mondonville, et, plus près de nous, Gossec, Rose et Lesueur. Dans la musique de chambre, Bernier, Clérambault, Baptistin se distinguèrent et produisirent un assez grand nombre de belles cantates. Depuis un demi-siècle, la musique d'église a subi en France l'influence de la musique dramatique, et la musique de chambre est généralement bornée aux morceaux empruntés au théâtre.

La musique dramatique n'existait pas en France sous Louis XIII, et même sous la minorité de son successeur. On fit à la cour quelques essais de ballets, entremêlés de récits chantés, à l'occasion du mariage du roi Louis XIV. L'opéra italien d'*Orphée* fut joué au Louvre, en 1647, avec peu de succès. La *Pomone* de Perrin et Cambert n'y fut représentée qu'en 1670. Deux ans après, Lulli obtint le privilége de l'Opéra.

L'histoire de la comédie lyrique se lie plus précisément à celle de l'école française, comme l'histoire de l'opéra sérieux à celle de l'école italienne, et les progrès de la musique instrumentale à l'histoire de l'école allemande. On connaît la supériorité des Français sous le rapport de la contexture du drame: lorsqu'ils voulurent y appliquer la musique, ils s'appuyèrent d'abord sur la mélodie italienne; mais ils la combinèrent avec les mélodies nationales, et il en résulta des effets nouveaux du meilleur caractère.

Cette heureuse direction remonte à l'époque de Marie de Médicis, femme de Henri IV, qui avait amené avec elle le poëte Rinuccini, et à Mazarin, qui importa également en France le goût de la musique italienne; Lulli y ajouta à sa manière, ainsi que ses successeurs, Campra, Colasse et Destouches. Après eux, le goût français se formula plus nettement et s'appuya sur l'intonation déclamatoire. Rameau et Mondonville contribuèrent à cette réforme, qui ne fut pas arrêtée par la représentation de quelques opéras italiens. Les disputes qui s'étaient élevées entre les partisans de Lulli et ceux de Rameau se renouvelèrent entre les partisans de Rameau et ceux de la nouvelle musique italienne. Cependant la réforme gagna chaque jour du terrain; on sait qu'elle fut achevée par le génie de Gluck, qui eut aussi une lutte à soutenir contre Piccini et Sacchini, ses rivaux; mais les efforts de ces grands artistes ne tardèrent pas à se confondre, et préparèrent ainsi les succès ultérieurs de Méhul, Chérubini, Spontini, Auber, Rossini et Meyerbeer.

L'Opéra-Comique prit naissance vers 1733 et, sous le rapport musical, chercha d'abord ses modèles parmi les bouffons d'Italie, mais il l'emporta toujours sur eux sous celui de l'intérêt dramatique. Empruntant son origine au Vaudeville et au théâtre de la foire, il prit bientôt les proportions de la vraie comédie, et s'agrandit successivement sous les mains de Duni, de Monsigny, de Philidor, de Grétry, puis de Dalayrac, Berton, Méhul, Chérubini, Catel, Boïeldieu, Hérold, Auber et quelques-uns de nos contemporains.

Bien que la mélodie française dérive de la mélodie italienne, elle n'en a pas moins un caractère de naïveté et de vérité qui lui est propre. Les Français ont en musique, comme dans tous les arts, un goût éclairé, judicieux, un style particulier qui s'applique à toutes leurs productions. Ce goût a évidemment influé sur la bonne direction imprimée à notre scène lyrique. Le théâtre français a répandu sur elle le sentiment des convenances dramatiques. Les opéras français, ou faits en France par des étrangers, ont toujours eu la prééminence en Europe, et un bien petit nombre d'ouvrages d'un haut mérite ont été importés chez nous de l'étranger.

L'établissement du Conservatoire donna, au commencement de ce siècle, un élan considérable à l'art musical. Cependant l'enseignement n'est pas encore, en France, tout à fait à la même hauteur qu'en Allemagne et en Italie. L'Italie l'emporte pour l'art du chant, bien que de brillants sujets sortis de notre école aient conquis une juste renommée, même sur les théâtres italiens, et l'Alle-

magne nous prime également sous le rapport de l'enseignement harmonique : non que les Français ne possèdent une remarquable aptitude pour toutes les parties de l'art, mais parce que chez nous les études sont moins fortes, moins pratiques, et qu'au total on n'y prend pas assez l'art au sérieux. Mais où les Français possèdent incontestablement une sorte de suprématie, c'est dans l'exécution instrumentale, dont les habiles professeurs du Conservatoire ont perfectionné toutes les branches. Nos admirables solistes sont recherchés de toute l'Europe, et la supériorité des orchestres français est avouée de toutes les nations.

Deux circonstances opposées arrêtent les progrès soutenus que les Français pourraient faire dans la musique. Bien qu'en France on aime beaucoup le changement, on y reste plus longtemps qu'ailleurs dans l'ornière de la routine; on y conserve mieux ses idoles. Le public musical n'y est pas d'ailleurs dans la même proportion qu'en Allemagne et en Italie; et, parmi les hommes qui prennent intérêt à l'art, il en est bien peu qui cherchent sérieusement à s'éclairer sur cette matière et à en propager chez les autres la connaissance et le sentiment. Comme on ne demande guère à la musique qu'une distraction, un plaisir momentané, on se complaît volontiers dans ses souvenirs, dans des impressions déjà éprouvées. De nouvelles sensations exigeraient une sorte d'étude à laquelle des préoccupations d'une autre nature empêchent de se livrer. Aussi l'art musical, en France, ne procède-t-il que par bonds : on reste un quart de siècle dans le *statu quo;* un élan survient qui en réveille le goût et l'intelligence, et en peu de temps les Français atteignent à la même hauteur que leurs rivaux; puis, un nouveau temps d'arrêt, et une nouvelle secousse. Il y a là évidemment quelque chose qui tient au caractère national, tour à tour susceptible d'ardeur ou de nonchalance, de paresse ou d'enthousiasme, et auquel il ne manque peut-être, pour être supérieur en tout, que la persévérance.

Les plus récents, les plus notables perfectionnements de la musique se rapportent aux progrès du style instrumental et à l'introduction dans l'accompagnement des richesses de la symphonie ; nous allons en suivre la marche en jetant les yeux sur l'histoire de l'école allemande.

Allemands. — L'origine de cette école se rattache à la musique flamande, qui, dès le 15e siècle, avait jeté un assez vif éclat. Au 16e siècle, l'Allemagne possédait déjà plusieurs musiciens fameux ; mais, dans la période suivante, les guerres religieuses arrêtèrent l'essor de l'art, et la division de l'Allemagne en États catholiques et protestants lui donna une double direction. Dans les provinces où l'on continua de se conformer aux rites romains, la musique d'église prit beaucoup de développement et s'appliqua à toutes les parties de l'office religieux. Dans les autres, le rituel protestant ne conserva que les cantiques et les psaumes connus sous le nom de *chorals*, uniquement accompagnés par l'orgue. Malgré cette diversité, la musique allemande prit généralement un caractère dans lequel la science harmonique joua un grand rôle. Léon Haster et Chrétien Erbach sont les premiers qui lui imprimèrent ce cachet remarquable. Dès lors, et bien que les Allemands eussent d'abord emprunté aux Italiens la plupart de leurs formes mélodiques, leur musique se distingua toujours, par ce caractère, de celle des autres nations. Dans le cours du 18e siècle, le style d'église se développa d'une manière brillante et s'éleva à une grande hauteur. Sans rivaliser avec les Italiens pour le contrepoint sur le plain-chant, les Allemands portèrent plus loin que ceux-ci l'art de la fugue et de l'accompagnement instrumental. Graun, Bach et ses fils, les deux Haydn, Mozart et enfin Beethoven produisirent un nombre considérable d'ouvrages qui sont restés les chefs-d'œuvre du genre.

C'est seulement au 17e siècle que la musique dramatique prit naissance en Allemagne. Ses premiers pas sont dus au génie de Reinhard Keiser, le musicien le plus éminent de cette époque. Ce compositeur habile et fécond produisit, en moins de quarante ans, cent seize opéras qui presque tous eurent le plus grand succès. C'est à son école que se formèrent les trois musiciens les plus célèbres de la période suivante : Hasse, Graun et Handel. Graun fut le maître de chapelle du grand Frédéric; Hasse, *il Sassone*, passa une partie de sa vie en Italie, où il fut élève de Scarlatti et de Porpora. Quant à Handel, c'est le plus grand nom dont l'Allemagne se glorifie après celui de Keiser. Né en Saxe, en 1685, Handel alla d'abord passer quelques années en Italie, et vint jeune encore se fixer en Angleterre, où il fut longtemps directeur de l'Académie royale de Musique, et où il mourut, aveugle, riche et plein de gloire. Jamais génie plus vaste et plus hardi ne s'appuya sur une imagination plus élevée et sur un savoir plus profond. C'est à Keiser et à Handel que le style dramatique allemand doit son caractère, remarquable par la vigueur, riche d'harmonie, d'expression, d'originalité, et qui, dans ses formes générales, s'éloigne d'une manière si tranchée de toute autre musique. A la vérité la mélodie de Handel se rapproche de celle des Italiens et affecte trop souvent la même couleur; mais rien n'égale la grandeur et la magnificence de ses chœurs, la simplicité, la largeur de sa pensée, qui se développe toujours avec franchise, avec majesté, et s'élève souvent jusqu'au sublime.

Après Handel et son école, se présente Gluck, qui donna à son tour la plus vive impulsion à la musique dramatique. Bien qu'il appartienne à l'école allemande et qu'il soit une de ses gloires, il est évident que le génie de Gluck se plia aux modifications que lui imposèrent la langue et la littérature françaises, car c'est en France qu'il produisit la plupart de ses chefs-d'œuvre.

Cependant le goût de la mélodie italienne acquit et conserva toujours une certaine vogue en Allemagne. Hasse, Naumann et Gluck lui-même se laissèrent entraîner à ce goût devenu général. Mozart s'y conforma plus encore en allant étudier, sur les lieux mêmes, les éléments de l'école italienne. On ne peut méconnaître tout ce que ce grand homme doit à Handel, son type de prédilection, ainsi qu'à la pratique des écoles d'Italie. Plus tard, à la vérité, obéissant à son propre génie, il transforma la musique italienne elle-même, en lui imposant les formes savantes et grandioses de l'école allemande. C'est lui qui découvrit les puissants effets qui résultent de l'altération des intervalles harmoniques et qui établit comme principe l'emploi de la modulation illimitée. Doué de l'organisation musicale la plus riche qui ait jamais existé, Mozart donna à la mélodie les formes les plus variées et les plus élégantes, il inventa une multitude de combinaisons de voix et d'instruments aussi piquantes que nouvelles; il montra que tous les moyens peuvent s'allier dans les mains d'un homme de génie; il créa enfin ces formes colossales qui font aujourd'hui la richesse du théâtre lyrique, et se plaça ainsi à la tête de la plus grande révolution qu'ait subie la musique dramatique, car c'est évidemment à son influence que l'on doit les plus beaux ouvrages du siècle qui l'a suivi, depuis *Fidelio* jusqu'à *Guillaume Tell*, depuis Winter et Beethoven jusqu'à Rossini et Meyerbeer.

La principale gloire de l'école allemande se rapporte à la musique instrumentale. Dès le 17e siècle, les organistes allemands étaient les meilleurs de l'Europe. Dans les temples protestants, le peuple est dans l'usage de chanter des psaumes et des cantiques à quatre voix sur une même mélodie, et les organistes, pour en varier l'accompagnement, ont besoin d'être savants harmonistes. Dans les églises, pour suppléer au défaut de chanteurs,

on joignit à l'orgue tout le système instrumental de l'orchestre. Ajoutons que l'Opéra s'établit plus tard en Allemagne qu'en Italie et en France, et que le goût naturel des Allemands pour les études sérieuses les retint longtemps dans le champ de la scolastique musicale. Lorsque le style idéal vint à surgir, les musiciens allemands s'appliquèrent encore de préférence au genre instrumental, qui leur sembla offrir de plus vastes ressources et des effets plus puissants. L'exécution fit en effet chez eux de rapides progrès : l'orgue, le clavecin, les instruments à vent y furent portés à une grande perfection ; toutefois ce n'est pas à la musique de solo qu'ils s'appliquèrent, mais à la musique d'ensemble, qui a bien plus de richesse et de portée. Un amateur de Brême, Conrad Stencken, publia en 1662 les premiers quatuors pour deux violons, alto-viole et basse. Ce genre acquit dès lors une grande faveur ; les pièces de musique instrumentale se multiplièrent, elles s'étendirent depuis la sonate jusqu'à la symphonie, et chaque combinaison prit des formes, un style et un caractère déterminés.

Le musicien qui domina toute cette partie de l'art est J. Sébastien Bach, le Palestrina de l'Allemagne, le prince des organistes, le véritable chef de l'école allemande. Génie puissant, artiste dévoué à son art, il ouvrit en quelque sorte cette voie nouvelle, et la parcourut glorieusement jusqu'à ses dernières limites. Le caractère de ses ouvrages consiste surtout dans la nouveauté, la profondeur de la donnée musicale, dans l'originalité et la hardiesse des combinaisons. Sa mélodie est mélancolique, idéale et relevée par des effets harmoniques imprévus ; son travail est quelquefois ardu et étrange, mais il se résout toujours d'une manière simple et lucide. Personne ne poussa plus loin la science de la fugue, du contre-point, et n'imprima à l'art un plus grand caractère de force et d'élévation.

Les élèves de Bach furent tous des musiciens distingués. Parmi eux, on remarque surtout l'un de ses fils, Ch.-Ph.-Emmanuel Bach, compositeur éminent, digne successeur de son père, qui, en se rapprochant de l'école italienne, subordonna davantage l'harmonie à l'élégance mélodique et devint le chef de cette école mixte où brillèrent Haydn, Mozart et leurs nombreux imitateurs. La famille Bach a fourni pendant deux cents ans à l'Allemagne des musiciens du premier mérite. Il y a eu des réunions musicales dans lesquelles on a compté jusqu'à cent vingt artistes du même nom.

Nous venons de nommer les deux hommes qui, après les Bach, élevèrent au 18e siècle la musique allemande à son plus haut point de gloire : Haydn, qui, réunissant tous les caractères, sembla inspiré par le génie même de l'art, et dont les ouvrages resteront comme le modèle de la perfection musicale ; œuvres immenses où brillent à la fois la force et la grâce, la profondeur et la verve, l'esprit et le savoir, où l'effort disparaît toujours sous la fécondité la plus heureuse et sous l'art le plus ingénieux : Mozart, qu'une âme vive et passionnée, une organisation exceptionnelle, l'inspiration la plus riche et la science la plus profonde placeront longtemps au sommet du Panthéon musical, comme le premier modèle de l'invention mélodique, le premier maître de l'art appliqué aux effets dramatiques et au style instrumental. Il faut joindre à ces grands noms celui de leur successeur immédiat, qui a soutenu le plus dignement l'honneur de la musique allemande : Beethoven, qui s'appuya d'abord sur Mozart comme Mozart s'était appuyé sur Handel, qui emprunta à Haydn ce que Haydn avait demandé à Bach, mais qui plus tard, livré à son propre génie, s'éleva à une hauteur où il resta désormais sans rival. Nature étrange, pleine de fougue, d'inspiration et d'audace, où l'essor de la pensée est plus soudain que réfléchi, la science moins profonde que spontanée. On a comparé le génie de Beethoven à celui de Gœthe ; chez l'un et l'autre, en effet, même élévation dans l'idée poétique, même vague dans la rêverie, même indépendance, même dédain à l'égard des principes : qualités ou défauts qui distinguèrent l'école philosophique contemporaine et qui contribuèrent à l'éclatante renommée de ce maître célèbre. Nous devons y réunir aussi Ch. M. Weber, qui, au théâtre, produisit l'un des plus beaux ouvrages du siècle ; Fesca, si mélancolique, si tendre, si plein de mélodies parties du cœur, plus éminent par le naturel que par la force, par la grâce que par l'éclat ; Schubert, le Millevoye de la musique, qui puisa, comme Fesca, ses inspirations dans une âme religieuse et passionnée, peut-être aussi dans le triste pressentiment d'une mort prématurée ; enfin Mendelssohn, enlevé comme eux, dans toute la maturité de son talent, à un art auquel il avait donné de nobles gages, à une école qu'il devait illustrer à son tour.

Les Italiens et les Français n'étaient pas restés étrangers au progrès de la musique instrumentale. Pugnani, Cambini, Boccherini et enfin Viotti publièrent d'excellents trios, quatuors et quintettes. Toeschi, Wraniski et Gossec se distinguèrent dans la symphonie. Mais l'apparition d'Emmanuel Bach, de Haydn, de Mozart et de Beethoven donna aux Allemands une telle prééminence dans ce genre que pendant quelque temps personne n'osa entrer en lice avec ces colosses de génie. Toutefois, Gossec, Pleyel et Méhul, en France ; en Allemagne, Krommer, Ries, et plus tard Weber et Mendelssohn, produisirent de belles compositions dans le même style. Quelques ouvertures d'opéra de la même époque sont de remarquables fragments symphoniques. Au commencement de ce siècle, Reicha, sorti de l'école de Haydn, apporta en France les traditions du grand maître et y releva les destinées de la musique instrumentale. Il y forma de nombreux élèves, parmi lesquels il suffit de citer : MM. Rousselot, Bertini, Reber, madame Farrenc et surtout M. Onslow, dont les compositions dans ce genre, le plus difficile de tous, ont conquis une célébrité européenne et occupent aujourd'hui, à juste titre, le rang le plus distingué.

L'Angleterre, à toutes les époques, ne suivit que de loin les progrès généraux de l'art ; encore en dut-elle presque toujours l'importation à des musiciens étrangers. Dans la musique d'église, les Anglais eurent un style propre, fondé en partie sur leur tonalité nationale. La musique de chambre et celle de théâtre y furent ordinairement empruntées aux Français ou aux Italiens. Handel, pendant les longues années qu'il passa en Angleterre, y soutint le goût de l'art et y produisit la plupart de ses chefs-d'œuvre.

Les autres nations n'eurent guère d'école spéciale. Les contrées du Nord, auxquelles la tonalité moderne dut peut-être ses premiers éléments, adoptèrent les formes et les traditions allemandes ; l'Espagne suivit les errements de l'Italie. Partout ailleurs on puisa les modèles, ainsi que les bases de l'enseignement, dans les écoles dont nous venons d'esquisser l'histoire.

Le caractère, les tendances de chaque nation se retrouvent dans ses productions artistiques comme dans sa littérature. C'est à ces nuances de style, modifiées par le goût national, plutôt encore qu'à son mode d'enseignement, que l'on donne le nom d'*école*. Ce goût, en Allemagne, en Italie et en France, repose sur des éléments divers et se manifeste par des effets différents. Chez les Italiens, il tient à l'organisation individuelle ; chez les Allemands, il s'appuie sur l'éducation et sur les idées religieuses. Ce n'est pas pour eux, comme pour les premiers, un mouvement expansif, une sorte d'instinct puisé dans une âme passionnée, inspiré par le charme d'une existence heureuse et facile, mais un sentiment réfléchi, une affection profonde, mélancolique, qui prend sa source

dans les mœurs et les institutions nationales. Les Italiens recherchent avant tout une mélodie gracieuse, propre aux développements de la voix, une expression vive, exaltée. Les Allemands veulent que la pensée mélodique soit soutenue par les effets d'harmonie et les combinaisons instrumentales. En France, où la musique ne semble éveiller que des idées de plaisir, on ne la regarde que comme un accessoire agréable à la parole; on voudrait qu'elle se bornât à embellir le langage, sans rien lui faire perdre de sa précision et de sa clarté. Aussi les Français ont-ils été les derniers à laisser la musique s'emparer du premier rôle dans l'opéra, tandis que les Italiens n'ont jamais placé le poëme qu'au second rang. Quant aux Allemands, ils trouvent la musique seule bien suffisante pour exprimer toutes les nuances du sentiment et des passions. Une symphonie, un quatuor, une simple sonate est pour eux un véritable drame, où la musique peut très-bien se passer du secours de la parole et de la mise en scène; et, sans méconnaître le charme de la voix humaine et la puissance de la déclamation chantée, plus on avance dans la connaissance approfondie de l'art, plus on est près de partager cette opinion.

Du reste, les trois écoles, allemande, italienne et française, se font journellement des concessions mutuelles, qui tendent à les confondre, et l'on peut prévoir le moment où la musique, empruntant à tous les systèmes leurs principes et leurs effets les plus heureux, deviendra le langage poétique universel et celui de tous les beaux-arts qui éveillera les émotions, les sympathies les plus vives et les plus générales.

Nous n'avons pu, dans cette rapide esquisse, qu'indiquer sommairement la suite des progrès de l'art et des modifications qu'il a successivement subies. Il ne faut pas voir seulement, dans ces modifications, des changements de forme, des caprices de la mode, mais la succession des systèmes qui ont prévalu à telle ou telle époque, et les phases par lesquelles la musique a dû passer pour arriver à son état actuel. D'importants ouvrages ont recueilli tous les documents originaux qui se rapportent à cette histoire, et c'est à eux que nous renvoyons les personnes qui rechercheraient de plus amples détails. Parmi ceux que nous avons consultés nous-même, qu'il nous suffise de citer l'excellent précis de Choron, placé en tête du *Dictionnaire des Musiciens*, et le résumé philosophique de M. Fétis, qui précède sa *Biographie musicale* et qui fait attendre avec une réelle impatience l'ouvrage plus étendu dans lequel ce savant artiste promet d'en exposer les développements.

II. – CHANT POPULAIRE. — MÉTHODE WILHEM.

Nous avons remarqué dans les pages précédentes que les institutions relatives à la musique étaient très-multipliées en Allemagne, ainsi qu'en Italie, et qu'elles avaient eu pour premier résultat, non-seulement de créer un public musical, intéressé au progrès, au perfectionnement de l'art, mais aussi de propager dans le sein même des populations le goût et le sentiment de la musique. N'y a-t-il pas en effet de puissants motifs pour chercher à généraliser ce goût et à le rendre tout à fait populaire? La musique n'est pas uniquement le délassement de l'homme riche; ses bienfaits peuvent s'étendre à toutes les classes de la société. Elle endort la douleur, tempère le chagrin, relève le courage, aiguise le plaisir; elle soutient, anime, console le travailleur et rend ses efforts moins pénibles, en les régularisant, en y mêlant son charme tantôt vif, tantôt mélancolique; enfin, elle développe les organes: car, de même que le dessin donne plus de précision à l'œil et à la main, la musique exerce l'oreille, la voix et perfectionne le chant, qui n'est autre chose que l'exercice d'une faculté naturelle.

On ne saurait révoquer en doute l'action de la musique sur les sens, sur le cœur et sur l'esprit. C'est une sorte de lien entre l'ordre moral et la vie matérielle; c'est le langage des sentiments doux et bienveillants. Elle porte la sérénité dans l'âme et remplace des plaisirs souvent funestes à la santé ou aux mœurs, sans conduire à aucun excès, sans ruiner personne, sans exciter de graves différends. Elle se lie à nos pensées les plus intimes, et par l'influence des souvenirs, des impressions d'enfance, elle rattache l'homme, presque à son insu, aux mœurs, aux institutions de son pays, au sol natal, à la famille, aux sentiments religieux.

Comment ces idées ont-elles eu tant de peine à s'établir en France, et comment se fait-il qu'on y ait regardé si longtemps la musique comme un art frivole, à peine digne de fixer l'attention des gouvernants? Tout ce qui peut adoucir les mœurs et contribuer au bien-être général doit-il rester indifférent à l'administrateur philosophe? On a fini par se demander pourquoi nous accepterions pour toujours le rang d'infériorité où nous nous trouvions sous ce rapport à l'égard de quelques nations. La nature est-elle donc moins prodigue envers nous des facultés qu'exige la culture de cet art, et si nos chants populaires paraissent si peu harmonieux, souvent durs et même sauvages, ne doit-on pas en rapporter la cause au défaut d'institutions nationales de musique? Les Français, naturellement gais, intelligents et spirituels, ont trop montré leur aptitude à d'autres arts, pour laisser craindre qu'ils en manquent à l'égard de la musique, et l'on sera sans nul doute étonné du nombre d'artistes éminents que notre pays peut produire, lorsque l'enseignement, devenu général, permettra aux organisations d'élite de surgir de la foule et de venir occuper dans l'art musical le rang dont elles seront dignes.

Telles sont les données sur lesquelles s'appuyèrent des hommes bien inspirés, lorsqu'en 1818 ils émirent pour la première fois la proposition d'introduire l'étude du chant dans l'enseignement des écoles primaires. A cette époque, l'enseignement musical, applicable à un grand nombre d'élèves, préoccupait déjà plusieurs bons esprits. Les succès de la méthode mutuelle, récemment importée en France, firent naître la pensée d'en appliquer les procédés à d'autres branches de l'éducation. Dès 1814, Choron avait fondé deux grandes écoles pour l'enseignement simultané du chant. Quelque temps après, M. Massimino créa un établissement dans lequel on apprenait simultanément à lire et à écrire la musique. Mademoiselle Regnault-Alain, MM. Gabriel Nésot, Lemoine et d'autres professeurs firent aussi dans leurs cours quelques applications à la musique des procédés de l'enseignement mutuel. En 1817, Galin inventa le *méloplaste*. C'était un tableau représentant une *portée vide* sur laquelle le professeur promenait une baguette, en substituant aux paroles d'un air connu le nom des notes qu'il indiquait. Ce procédé avait les plus grands rapports avec la *portée sans notes* imaginée au 16e siècle par Sebalde Heyden, de Nuremberg. M. Pastou se servait d'un moyen analogue, auquel il donna le nom de *lyre harmonique*. Ajoutons que le fondateur de la gymnastique en France, Amoros, avait depuis longtemps mis en pratique le chant scolaire pour animer et soutenir les exercices de ses élèves. Enfin en Allemagne, en Suisse, en Hollande et même en Angleterre on enseignait également le chant simultané, mais sans y faire emploi du système monitorial, de la mutualité et du fractionnement des classes.

Ces divers moyens n'étaient que les préludes de l'apparition de la méthode à laquelle Wilhem a donné son nom, et qui ne tarda pas à prévaloir d'une manière éclatante. Dès 1814 Wilhem avait introduit dans l'enseignement de la musique quelques pratiques ingénieuses qui avaient de l'analogie avec le système de l'enseignemen

mutuel. On sait que ce système, dont Heurbault et Paulet avaient eu en France la première idée, venait d'être étendu et appliqué en Angleterre, par Bell et Lancastre. C'est ce que les Anglais appellent le mode de *self-intuition*, et Wilhem lui emprunta sa pensée fondamentale. Le premier caractère de sa méthode fut la gradation parfaite des parties dont elle se compose, en procédant toujours du connu à l'inconnu, et du simple au composé. Le second fut la liaison intime des éléments auxquels elle s'applique avec les parties les plus relevées de l'art musical. Wilhem imagina, en outre, de faire concourir à l'étude la voix, l'oreille, les yeux et même le toucher; il inventa à cet effet une série de procédés qui donnèrent à sa méthode un caractère de nouveauté, d'ensemble, et qui la distinguèrent dès le principe de tous les systèmes analogues.

Cependant, on hésitait encore à introduire la musique dans l'enseignement des écoles primaires. Il fallut d'assez grands efforts pour prouver que cette étude, loin de rien enlever aux autres parties de l'éducation populaire, y ajouterait, au contraire, un véritable attrait. On montra l'utilité de mettre à l'usage de toute la population d'heureuses mélodies, des chants harmonieux, de développer une faculté nouvelle, d'ouvrir la carrière à des organisations privilégiées par la nature; enfin de propager, à l'aide d'un exercice rempli de charme, des pensées morales, des sentiments honnêtes, des pensées généreuses.

Des démarches pressantes, dont l'initiative appartint à quelques membres de la Société pour l'instruction élémentaire, MM. de Gérando, Jomard, Francœur et autres, furent accueillies favorablement par l'autorité. En 1820, l'enseignement était établi dans l'école de la rue Saint-Jean de Beauvais et confié aux soins de Wilhem. Dès le 4 décembre de la même année, un exercice public témoignait à la fois de l'habileté du professeur, de l'excellence de sa méthode, et commençait à démontrer l'importance de la réunion de cet enseignement à celui des écoles primaires.

Mais avant de parler des succès toujours croissants et aujourd'hui presque généraux de cette méthode, essayons d'en exposer les données fondamentales, aussi clairement du moins qu'on peut le faire à l'égard d'un enseignement fondé principalement sur des procédés pratiques, et dont la nature est de s'adresser simultanément aux sens comme à l'intelligence.

On peut comparer l'étude de la musique à celle d'une langue. Cette étude comprend trois degrés : 1° la lecture et la récitation; 2° la grammaire et les règles du langage; 3° l'application de ces règles au discours, et la connaissance des lois du goût qui en dirigent l'emploi. Ces mêmes degrés se retrouvent dans l'étude de la musique. Le 1er comprend la lecture musicale et le chant élémentaire; le 2e, la grammaire musicale, la construction mélodique de la phrase, les règles de la formation et de la succession des accords; enfin, le 3e degré comprend la rhétorique et la poétique musicale, c'est-à-dire la composition et toutes les parties dont cette branche de l'art se compose.

La méthode de Wilhem se rapporte uniquement au premier degré d'instruction, c'est-à-dire à la lecture de la musique et à l'étude du chant élémentaire. C'est une application ingénieuse et complète de la méthode mutuelle à l'enseignement musical. Elle est fondée, comme tout l'ensemble de ce mode d'enseignement, sur le principe d'ordre général : *Une place pour chaque chose et chaque chose à sa place*. Son caractère consiste, 1° dans une classification rigoureuse des principes et des degrés de l'étude; 2° dans l'usage de tableaux gradués; 3° dans l'enseignement simultané et mutuel; 4° dans une classification qui permet à un seul professeur de donner la leçon à un grand nombre d'élèves de forces différentes, et, enfin, dans la possibilité d'admettre de nouveaux élèves dans le courant de l'année, sans nuire aux progrès des anciens.

On distingue deux choses principales dans la lecture de la musique : l'*intonation* et la *durée*. Wilhem a eu l'heureuse pensée de diviser ces deux éléments, pour les réunir plus tard, et en cela il a considérablement diminué les difficultés de l'étude. Cet isolement lui a permis de réunir dans une même enceinte des exercices divers et simultanés.

Il créa ensuite les procédés généraux de sa méthode. Ces procédés furent choisis de manière à rendre les principes sensibles à la vue, appréciables à l'esprit, et faciles à transmettre du maître ou du moniteur aux élèves. Il divisa enfin les élèves en classes. Chaque classe s'élève progressivement, et les degrés qui les séparent sont précisément les intervalles de l'échelle diatonique. Il résulta de cette première idée que le nombre des élèves pouvait être indéfini, et que tout élève d'un degré supérieur pouvait servir de moniteur à la classe du degré précédent.

Enfin Wilhem imagina les *moyens matériels* de sa méthode; il en composa les tableaux gradués, il inventa un système de moyens et de signes propres à agir sur l'intelligence en frappant les sens : tels sont l'*escalier vocal*, la *main harmonique*, l'*indicateur vocal*, et divers autres procédés dont nous ferons bientôt connaître la disposition et l'emploi.

Mais, pour mieux faire comprendre l'ensemble et les détails pratiques de cet enseignement, commençons par transporter le lecteur dans une salle où se trouvent réunis quatre-vingts enfants au moment de prendre leur leçon de musique, et suivons-les dans les divers exercices auxquels ils vont se livrer.

Les quatre-vingts élèves sont divisés en groupes. Chaque groupe est rangé en demi-cercle, devant un tableau, avec un moniteur au centre, le tout disposé de la même manière que pour la lecture ordinaire dans les écoles mutuelles. Les groupes sont conduits par des moniteurs, et ceux-ci par un moniteur général, qui ordonne les marches, les manœuvres, et qui, de temps en temps ramène les voix à l'aide du diapason. Le temps consacré à chaque leçon de musique ne doit pas dépasser une heure. Ce temps est divisé en trois périodes, dont voici la distribution et l'emploi :

La première période est consacrée à l'écriture musicale.

Au commandement du moniteur, la 1re classe trace sur l'ardoise les notes *ronde*, *blanche*, *noire*, *croche*, etc., les signes de silence correspondants, puis des successions de notes, des mesures entières, etc.; la 2e classe écrit sur l'ardoise réglée des intervalles de *seconde*. Le moniteur dicte huit mesures sans intonation; c'est ce que Wilhem a appelé la *dictée parlée*. A un signal, le moniteur corrige, la dictée recommence, ainsi que la correction, puis les enfants chantent la dictée.

Pendant ce temps, qui dure quinze à vingt minutes, la 3e classe fait absolument les mêmes choses avec des intervalles de *tierce;* il en est de même des classes 4e, 5e, 6e, 7e et 8e.

Dans la seconde période, qui dure environ cinq minutes, chaque moniteur fait subir à ses élèves un examen sur les tableaux qui ont déjà été étudiés.

Enfin, dans la troisième période, chaque groupe solfie successivement le tableau qui est à l'étude, soit à l'unisson, soit à plusieurs parties, avec d'autres groupes qui exécutent les parties d'accompagnement.

Pendant qu'un ou plusieurs groupes solfient, les autres s'occupent de lecture mesurée ou d'analyse des intervalles des tons ou des modes.

Les groupes et les classes sont distribués suivant un ordre progressif; voici quel est cet ordre : la 1re classe, comme nous l'avons dit, ne s'occupe que

des éléments de la lecture musicale sans intonation ; la 2e classe chante sur des intervalles d'un degré, ou de *seconde;* la 3e, sur des intervalles de seconde et de *tierce;* la 4e, sur ceux de *quarte* et sur les précédents; la 5e, sur ceux de *quinte;* la 6e, sur les intervalles de *sixte*, la 7e sur ceux de *septième*, et la 8e sur ceux d'*octave.*

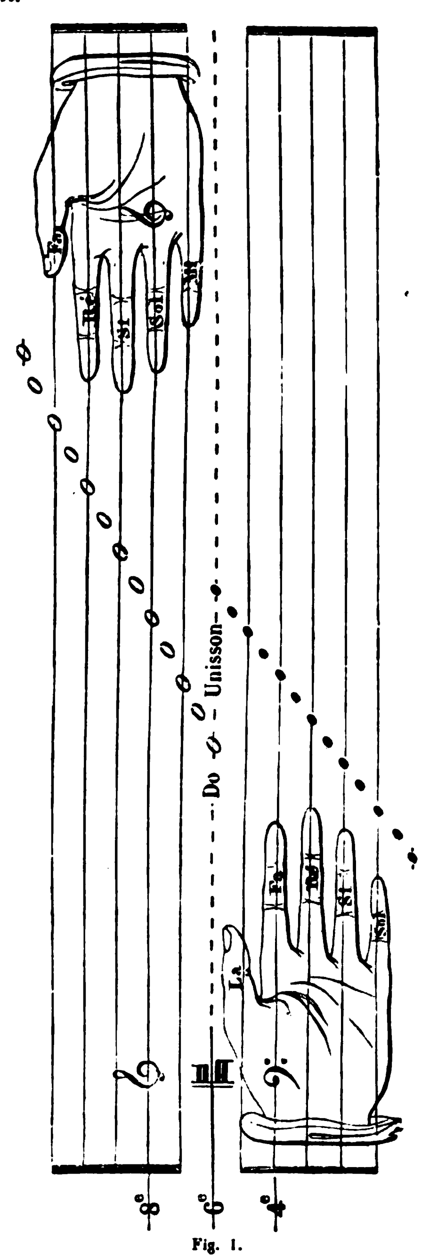


Fig. 1.

Il est inutile d'ajouter que les morceaux chantés par chaque classe ne renferment que les intervalles correspondant à son numéro. Ces trois périodes d'exercices durent ensemble une heure — Telle est la marche des exercices; jetons maintenant les yeux sur les *procédés.*

Les *tableaux* sont la partie capitale de la méthode; ce sont les premiers moyens de l'enseignement. Ces tableaux, au nombre de soixante-treize, sont divisés en deux cours, qui peuvent s'enseigner ensemble ou successivement. Le premier comprend quarante-deux tableaux et le second trente et un. La première série renferme une connaissance complète de toutes les notions relatives à la lecture et au chant élémentaire; la seconde présente des développements plus avancés.

Dès les premiers tableaux, l'élève reçoit une notion parfaitement juste et sensible de l'échelle diatonique au moyen de l'*escalier vocal.* Wilhem a appelé ainsi une figure où tous les tons et demi-tons de la gamme sont représentés par une sorte d'échelle ou d'escalier à degrés inégaux propre à rendre sensibles à la vue les cinq tons et les deux demi-tons qui composent la gamme diatonique, et plus tard les douze demi-tons de la gamme chromatique.

L'un des tableaux suivants représente la *main musicale*, dans laquelle les doigts de la main droite représentent les lignes de la portée avec clef de sol. L'exercice qui s'y rapporte consiste à promener l'index de la main droite sur les doigts ou leurs intervalles pour figurer les notes d'une mélodie. Tandis que le moniteur touche ainsi cette mélodie en silence, les élèves la chantent en la touchant eux-mêmes.

On a rapporté à Gui d'Arrezzo la première idée de la main musicale, mais cette origine est douteuse; son emploi fut reproduit à diverses époques depuis Elie Salomon, au 13e siècle, jusqu'à Sebalde Heyden au 16e et à Rameau dans le siècle dernier. Wilhem non-seulement l'appliqua à sa méthode, mais il la modifia heureusement. Ainsi il représenta la portée de onze lignes par les deux mains (fig. 1) : la première figurant les dessus avec la *clef de sol*, la seconde représentant les basses à la *clef de fa.* Les deux mains sont réunies par une sorte d'anneau portant la *clef d'ut* et qui sert de transition aux deux parties. Enfin, dans ce qu'il appela *main chromatique* (fig. 2), les phalanges des doigts représentent : les premières, les notes *bémolisées;* les secondes, les notes *naturelles;* et, les troisièmes, les notes *diésées;* divisions qui ont le plus grand rapport avec les divisions verticales de l'*indicateur vocal* dont nous allons bientôt parler.

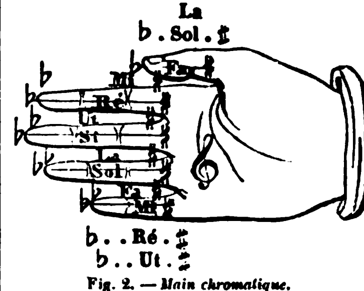


Fig. 2. — *Main chromatique.*

Les tableaux suivants ont pour sujets le rapport des clefs entre elles, les signes de durée et la lecture rhythmique, la solmisation mesurée, la distinction des intervalles, la solmisation progressionnelle. Toutes ces notions s'acquièrent successivement, toujours en faisant concourir à leur étude tous les moyens qui peuvent agir à la fois sur les sens et sur l'esprit.

L'un de ces moyens les plus ingénieux est celui auquel Wilhem a donné le nom d'*indicateur vocal* (fig. 3). C'est un tableau qui représente une portée ordinaire formée de cinq grosses lignes transversales avec deux lignes supplémentaires : l'une supérieure, l'autre inférieure; ces lignes sont coupées perpendiculairement par quatre fortes barres qui les divisent en trois compartiments latéraux : le compartiment du centre, surmonté d'un ♮, est réservé aux notes naturelles; les notes bémolisées se posent dans le compartiment de gauche, surmonté d'un ♭, et les notes diésées dans le compartiment de droite, surmonté d'un ♯. Les lignes et les interlignes sont percés de trous destinés à recevoir des pions ou *notes mobiles*, à l'aide desquels on figure toutes les combinaisons possi-

bles. Enfin, sur la première barre à gauche, se trouve encore une rangée de trous destinés à recevoir d'autres pions sur lesquels sont figurées les clefs de *sol*, d'*ut* et de *fa*. Cet appareil a pour objet de rendre simples, familières et sensibles à la vue, comme à l'oreille et au toucher, les notions les plus compliquées de la lecture musicale. Il offre les moyens de composer, de décomposer avec promptitude et correction la gamme dans ses deux modes, quelle que soit la note prise pour tonique; d'opérer avec facilité les transpositions, les changements de tons; de figurer tous les intervalles; enfin, de rendre sensible tout le système harmonique avec les renversements et transformations de tous les accords.

NOTES BÉMOLISÉES. ♭ — NOTES DITES NATURELLES. ♮ — NOTES DIÉSÉES. ♯

chant. Les exercices relatifs à l'écriture se composent de *dictées* subordonnées dans chaque classe aux intervalles de la gamme et aux valeurs rhythmiques. Dans le premier cours les dictées se font sans intonation. Le moniteur prononce les notes sans les solfier. Les élèves jugent de la durée d'une note par le nombre des *temps* qui s'écoulent entre son appellation et celle d'une autre note ou d'un silence, ou encore par le nombre des notes qui font partie d'un même temps. Dans le second cours les dictées sont vocalisées par le moniteur, et les élèves doivent trouver non-seulement les figures, mais encore les noms des notes; chaque élève écrit la dictée sur une ardoise ou sur un tableau noir préparé à l'avance.

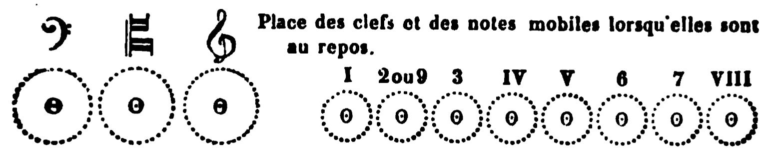


Fig. 3. — *Indicateur vocal.*

Voici comment on se sert de l'indicateur vocal, par exemple, pour la composition des gammes :

Les notes mobiles rangées au bas du tableau portent, les unes des chiffres romains, les autres des chiffres arabes. Les premiers, marqués I, IV, V, VIII, représentent les notes que l'on nomme *tonales*, parce qu'elles sont invariables et que, si l'on vient à les diéser ou à les bémoliser, on change nécessairement le ton. Les notes marquées 3, 6, 7 se nomment *modales* ou variables; parce que, si l'on vient à les baisser, on ne change pas de ton, mais seulement de *mode*. Le jeu de ces notes mobiles, alternativement placées dans les compartiments et sur les lignes ou les interlignes de la portée, donne toutes les modifications possibles de la gamme et habitue rapidement les élèves non-seulement à se rendre compte de la composition de chaque gamme, mais à opérer tous les changements de tons ou de mode.

Enfin, pour s'exercer aux transpositions et au jeu des différentes clefs, on remarque dès l'abord que, quelle que soit la ligne en tête de laquelle on place le pion qui porte la clef d'*ut*, cette ligne devient la sixième de la portée générale. On pose la clef de *sol* deux lignes au-dessus et la clef de *fa* deux lignes au-dessous. On remarque également qu'entre *ut* et *sol* la ligne est toujours *mi*, comme entre *ut* et *fa* la ligne est toujours *la*; ce qui détermine à l'instant même le nom des cinq lignes de la portée ordinaire. Ainsi, quelle que soit la position de la *clef d'ut*, les notes environnantes ne forment qu'un même système, qui, montant et descendant tout d'une pièce, offre toujours les mêmes noms de lignes et d'interlignes à partir de cette clef.

Nous avons dit qu'à l'étude des principes de la lecture se joignait celle des éléments de l'écriture musicale et du

Quant au chant, les premiers éléments de l'intonation une fois acquis, les classes chantent successivement entre elles des morceaux d'une difficulté progressive. Aux exercices de solmisation succèdent des airs auxquels on a joint des paroles. Certains vers choisis et adaptés aux divers tableaux ont fourni les moyens d'employer l'accord parfait, ses renversements, et divers traits de mélodie faciles à analyser. Ces exercices façonnent la voix et forment l'oreille à la mesure musicale comme au rhythme poétique. La partie principale se chante d'abord à l'unisson, par les moniteurs, dans le temps des marches; au bout de quelques jours toute l'école y prend part en un chœur général, dont les moniteurs et les élèves les plus forts exécutent les parties secondaires.

Comme on le voit, la méthode Wilhem repose exactement sur les mêmes principes que l'enseignement mutuel. Dans toutes les opérations le raisonnement se rattache à des signes sensibles qui dirigent à la fois l'esprit et les organes. Les fautes, comme le bien-faire, restent visibles non-seulement pour le maître, mais pour la classe entière, de manière à rendre la correction profitable à tous; chaque élève, à mesure qu'il passe d'une classe à l'autre, possède si bien les notions qui font l'objet de la précédente, qu'il devient propre à servir de guide à tout élève de l'ordre inférieur; enfin les procédés, aussi simples à concevoir que faciles à exécuter, conduisent rapidement les élèves à une connaissance tellement précise des éléments de la musique et du chant, que, parvenus à la fin des cours, il leur devient comme impossible de se tromper dans l'exécution.

Remarquons que cet enseignement ne fait rien perdre aux autres études. Le temps que l'on y consacre est pris, en effet, en partie sur les récréations et les

repos. Les exercices de chant ouvrent les classes et les terminent. Dans le passage d'un enseignement à un autre, le chant règle le mouvement des marches : c'est une récréation d'un autre ordre qui plaît aux enfants, qui leur fait aimer la discipline, qui garantit leur assiduité par l'attrait d'un plaisir, qui délasse le corps, rafraîchit l'esprit et le prépare à l'étude. N'est-ce rien que de les accoutumer à mêler à leurs jeux des sentiments moraux, à célébrer dans leurs chants Dieu, la patrie, le travail, la vertu? Le chant est la gymnastique de la voix et de l'oreille, en même temps que la mnémonique du cœur; « et, quand il ne contribuerait qu'à rendre les enfants heureux! enfance et bonheur sont deux choses qui vont si bien ensemble! le bonheur dans le jeune âge est souvent une semence pour les bonnes qualités de l'âge mur (1). »

Introduite dans les écoles de la Société pour l'instruction élémentaire, puis dans quelques écoles de la ville, la méthode Wilhem ne tarda pas à se répandre de toutes parts. Cependant, en 1830, il n'y avait encore à Paris que neuf écoles qui fussent en possession de l'enseignement du chant. En 1835, sur le rapport fait au conseil municipal, par M. Boulay (de la Meurthe), il fut introduit dans toutes les écoles communales. Quelques années après il était professé dans plus de cent établissements scolaires communaux, et plus de 20,000 élèves, enfants ou adultes, prenaient part à cet enseignement; l'Université adoptait la méthode Wilhem pour les écoles normales primaires, et le ministère de la guerre en prescrivait l'application dans les régiments d'infanterie.

On avait réussi à introduire le chant populaire dans les écoles de Paris; il restait à le propager, à le généraliser en France. Ce résultat devait être obtenu à l'aide d'une institution dont Wilhem eut encore la première pensée; il s'agit de l'*Orphéon :* c'est le nom qu'il donna à des réunions périodiques des enfants de différentes écoles pour s'exercer au chant en commun. Wilhem n'y avait vu d'abord qu'un moyen d'exciter l'émulation parmi ses élèves, de développer leur goût musical, et de préparer ainsi les « éléments d'un chant populaire sans luxe et sans trivialité. » Mais l'Orphéon prit bientôt de vastes proportions. Son fondateur composa, dans le même but et sous le même titre, une collection de chants d'ensemble appropriés à ces exercices dont il assura la régularité par des règlements spéciaux, et il institua une école de répétiteurs destinés à les diriger. A Paris, les réunions de l'Orphéon sont partielles et générales. Les élèves de toutes les écoles communales, groupés par trois arrondissements, forment quatre divisions; les adultes forment la cinquième. Ces cinq divisions se réunissent partiellement tous les mois, et ensemble une ou deux fois par an, dans des séances générales.

L'expansion rapide de la méthode Wilhem date surtout de l'établissement de l'Orphéon. Ses exercices, qui eurent dès le principe le plus grand retentissement, contribuèrent beaucoup à attirer l'attention de l'autorité et du public sur l'enseignement populaire de la musique. On comprit dès lors la possibilité de faire servir cet enseignement à l'amélioration morale des masses. Il se forma spontanément plusieurs compagnies d'orphéonistes qui, après le travail du jour, se réunissaient pour étudier des morceaux d'ensemble, qu'ils allaient ensuite chanter dans les églises ou dans les fêtes publiques. La mort prématurée de Wilhem, arrivée en 1842, menaça d'interrompre le cours de ces progrès; ce fut pour l'Orphéon une épreuve d'autant plus critique, que l'homme de génie qui l'avait créé venait à peine de mettre la dernière main à son œuvre, qui heureusement n'en fut pas ébranlée. Parmi les répétiteurs que Wilhem avait formés, se distinguait un jeune homme dont le zèle et l'intelligence avaient depuis longtemps fixé ses regards, captivé son attachement, et qu'il avait désigné lui-même pour son successeur. M. Hubert, homme ferme et capable, tout dévoué à la gloire de son maître, et, qu'à défaut de Wilhem, ses compétiteurs eux-mêmes eussent choisi pour le remplacer, donna un nouvel élan à la propagation de la méthode. Placé aujourd'hui à la tête de l'enseignement du chant dans les écoles communales de Paris, M. Hubert continue dignement l'œuvre de Wilhem, qui a encore fait entre ses mains de remarquables progrès. Les séances publiques de l'Orphéon ont rassemblé dans les dernières années un nombre considérable d'exécutants. Ces immenses réunions pourtant ne sont autre chose que des leçons, des exercices, ayant pour objet d'arriver à plus d'ensemble et de précision, mais auxquels un concours immense d'auditeurs donne toute la solennité des plus magnifiques concerts. Quoi de plus grandiose, en effet, de plus capable d'émouvoir, que ces mille voix humaines, confondues dans les plus riches effets d'harmonie et exprimant les sentiments les plus généreux, revêtus de la double mélodie de la poésie et de la musique! Rien ne peut rendre l'émotion de l'auditoire sous le charme de ces magiques effets : c'est un spectacle, une surprise, une sensation qui ne se traduit que par des larmes, un horizon qui s'ouvre aux pensées les plus touchantes et les plus sublimes! C'est là que l'on comprend toute la puissance morale de la musique, que l'on s'explique pourquoi la religion l'appelle à ses pompes, la gloire à ses triomphes, et pourquoi le pauvre, ainsi que le riche, aime à l'associer à ses douleurs comme à ses plaisirs.

Le nom de Wilhem, qui aura doté son pays de ce goût général, restera attaché à l'enseignement populaire du chant, au souvenir d'un grand progrès dans l'éducation publique. Qui oserait contester aujourd'hui les heureux résultats de cet enseignement dans les écoles? Son influence s'étendra même aux études d'un autre ordre; car, en même temps que le chant façonne la voix et lui rend plus de souplesse, il donne à l'oreille une susceptibilité qui repousse les inflexions vicieuses, les accents barbares, et la rend plus sensible à la prosodie. C'est le sentiment de la musique qui a fait de la langue grecque la langue la plus harmonieuse que les hommes aient jamais parlée. On connaît les liens réciproques qui unissent la langue et la musique italienne, et l'on ne saurait douter que sous l'influence de cet art, une fois généralisé en France, notre propre langue n'ait beaucoup à gagner sous le rapport de l'intonation, de l'accent et de l'euphonie.

Mais ce n'est pas seulement à l'enfance que doit profiter cet enseignement. On en peut juger par le vif intérêt que les adultes prennent aux cours publics et surtout aux exercices de l'Orphéon. Le goût de la musique, une fois acquis, se développe toujours et ne s'éteint plus; et n'est-il pas permis d'espérer qu'un plaisir qui adoucit les mœurs, qui rapproche les hommes, qui délasse le corps et rassérène l'âme, remplacera quelque jour pour le peuple ces plaisirs qui le ruinent, l'énervent ou l'abrutissent! C'est ce qui s'est déjà réalisé chez plus d'une nation, où la musique a évidemment influé sur la moralité des masses populaires, où elle est devenue un lien de plus pour la famille, pour le foyer domestique, pour le sol natal. Sachons donc traiter avec plus de sérieux et d'importance un art qui a son principe dans l'organisation même de l'homme, qui tient une si grande place dans toute civilisation, qui reçoit du caractère national et lui communique à son tour une influence aussi prononcée. « S'il est un délassement digne d'un homme libre, disait Aristote, c'est assurément la musique, et si l'on ne peut méconnaître la puissance de cet art, il doit nécessairement entrer dans un système d'éducation bien entendu. »

P.-A. CAP.

(1) M. Jomard, de l'Institut : *Discours sur Wilhem.*

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

GYMNASTIQUE.

INTRODUCTION.

Soumettre le corps à des exercices réglés, développer par là les agents moteurs et activer concurremment les principales fonctions; en somme, rendre les hommes plus forts et plus agiles, tel est le but de la gymnastique, que l'on peut définir, par conséquent, l'art de développer la force et l'agilité du corps de l'homme par l'exercice.

On peut distinguer trois espèces de gymnastiques : la gymnastique hygiénique, la gymnastique militaire et la gymnastique médicale.

La gymnastique hygiénique se propose de donner à l'organisation toute l'ampleur et tout le ressort dont elle est susceptible.

La gymnastique militaire est en même temps hygiénique; mais, outre qu'elle a pour objet de développer les organes et de fortifier l'organisme, elle tend à former les sujets à des pratiques spéciales uniquement applicables à la vie du soldat.

Enfin la gymnastique médicale, que l'on pourrait aussi appeler thérapeutique, se distingue autant par son but que par les circonstances dans lesquelles elle est employée. Ce n'est plus un corps auquel il s'agit de faire rendre en force et en adresse tout ce qu'il peut produire; il faut remédier soit à une maladie, soit à une déformation; appliquée à ce dernier cas, la gymnastique rentre dans l'orthopédie.

La gymnastique médicale n'est pas une découverte moderne; on la fait remonter à Chiron, ce rude précepteur d'Achille, dont l'éducation fut si vigoureuse. Après Chiron vient Esculape, divinisé par les Grecs, qui prescrivait l'équitation à ses malades et voulait qu'ils s'exerçassent tout armés. Hérodicus, critiqué par Hippocrate, envoyait les fébricitants d'Athènes à Eleusis en les faisant passer par Mégare, distance de 12 lieues environ, qu'ils devaient parcourir sans se reposer et sans prendre de nourriture. Galien, fort adonné lui-même à la pratique de la gymnastique, puisqu'à l'âge de 35 ans il se luxa le bras en s'escrimant à la palestre, guérit un homme d'un énorme embonpoint en le faisant courir tous les matins jusqu'à ce qu'il fût baigné de sueur. C'est la gymnastique qui fortifia le jeune Démosthène, si frêle et si maladif. C'est elle qui fit d'un enfant chétif, qu'on aurait jeté dans le Taygète sans la pitié maternelle, le capitaine illustre admiré dans les siècles sous le nom d'Agésilas.

Arétée prétendait que l'exercice guérissait le vertige.

Il est indubitable que la gymnastique, dans diverses maladies, surtout dans quelques affections du système nerveux, ou dans certains états constitutionnels, pourrait donner d'excellents résultats, dont les médecins se privent par un fâcheux oubli. Les scrofuleux ont besoin d'exercice autant que de soleil et d'un régime fortifiant. Un temps viendra où une gymnastique fera partie de tout hôpital de quelque importance.

La première gymnastique fut empirique, violente, ou, si l'on veut, guerrière. Il s'agissait de former des soldats robustes, endurcis et habiles autant dans le maniement des armes que dans les luttes corps à corps.

Homère, a-t-on dit, pourrait être regardé comme le premier des gymnasiarques, ce qui reporterait l'origine connue de la gymnastique au 9e ou 10e siècle avant notre ère. Mais Homère, pas plus qu'Hippocrate pour les sciences médicales, n'a inventé ce qu'il rapporte; et les exercices qu'il décrit remontent inévitablement à une époque plus ou moins antérieure à la sienne. Laissons un instant parler le poète grec, et prenons une idée de cette gymnastique primitive : « Les fils de Laërte et de Thélamon s'élancent dans l'arène; ils s'embrassent de leurs mains vigoureuses; leurs dos craquent sous l'effort de leurs bras; la sueur les inonde; des tumeurs s'élèvent sur leurs flancs et sur leurs épaules. » Ces tumeurs, dont parle Homère, sont les saillies musculaires augmentées par la contraction.

Plus loin nous voyons Ajax soulever Ulysse, et celui-ci, qui n'oublie pas la ruse, dit le poète, frapper son adversaire au jarret, lui faire plier le genou, le renverser et tomber sur lui. La lutte était souvent cruelle, féroce, des scènes horribles avaient lieu. Ainsi : « Euryale, vaincu par Epeus, est emporté par ses amis; ses pieds traînent dans la poussière; il vomit un sang noir; sa tête est penchée, et il s'évanouit dans les bras de ses compagnons. »

A la longue, les armes de la nature parurent insuffisantes, et les pugiles se garnirent les poings et les avant-bras de bandes de cuir. C'est ainsi qu'est représenté Pollux, vainqueur de l'inhospitalier Amycus, roi des Brébices. Plus tard les cestes eux-mêmes cessèrent de paraître assez meurtriers, et on les hérissa de fortes têtes de fer ou de plomb.

Dans l'*Énéide* les choses ne se passent pas autrement que dans l'*Iliade*. Entelle fracasse les os de Darès, et, vainqueur du ceste, reçoit pour récompense un taureau aux cornes dorées.

Telle fut la gymnastique barbare des temps fabuleux et héroïques.

A Athènes, la ville policée et élégante, la gymnastique devint un art, on pourrait presque dire une science. L'abbé Barthélemy a décrit les gymnases qui y étaient établis. Il y en avait trois : celui du Lycée, celui du Cynosarge bâti sur la colline de ce nom, et celui de l'Académie, tous trois construits hors de la ville, entourés de jardins et d'un bois sacré. On y enseignait le saut, la course, l'exercice du disque, celui du javelot et la lutte. Par la suite, on ajouta à ces manœuvres le pugilat et plusieurs autres espèces de combats. Le pancrace était une sorte de combinaison de la lutte et du pugilat.

Plusieurs officiers étaient préposés à l'administration de chaque gymnase. Le gymnasiarque, magistrat éclairé, avait la direction supérieure de l'école; le xystarque présidait aux xystes, portiques sous lesquels les élèves s'exerçaient pendant l'hiver et le mauvais temps; le gymnaste appropriait les exercices à l'âge et au tempérament de chaque élève; enfin le pédotribe, comme qui dirait un prévôt de salle, enseignait les exercices.

Une telle organisation, surtout les attributions du gymnaste, doivent faire supposer que dans les gymnases d'Athènes, tout à côté du portique où Socrate développait les sublimes vérités de la philosophie, aucune des scènes affreuses des premiers temps ne pouvait se reproduire, quoique l'adjonction du pugilat puisse faire supposer le contraire.

La phonacie faisait partie de la gymnastique des anciens. C'était littéralement l'art d'exercer la voix. La gymnastique moderne fait concourir la phonation aux exercices du corps, application heureuse dont la science est redevable à M. le colonel Amoros. Il est impossible de nier les avantages du rhythme sur les mouvements. Une troupe harassée et languissante reprend son pas et change d'aspect au son du tambour. Le marin qui tourne le cabestan pousse une expiration bruyante à chaque effort. Il faut au nègre indolent les sons cadencés d'une lente mélopée pour qu'il trouve en lui le courage de soulever l'instrument avec lequel il aplanit la route. Qui ne sait quels puissants effets la musique produit sur l'âme du soldat, quel entraînement elle lui communique, et comme il s'élance alors, enivré de gloire et oublieux de la mort.

Rome continua les traditions gymnastiques de la Grèce, sa mère dans l'histoire. Tarquin l'ancien fit construire le premier cirque où la jeunesse romaine se livra aux travaux de la gymnastique. Avant ce roi, les exercices avaient lieu dans une vaste enceinte fermée d'un côté par le Tibre et de l'autre par une palissade. C'est à l'habitude de la gymnastique et des fatigues chaque jour renouvelées que le soldat romain dut les grandes qualités qui le rendirent si longtemps victorieux. Il faisait vingt milles en cinq heures, avec un poids de 30 kilogrammes. En campagne il portait, outre ses armes, son bagage, des objets de campement et des vivres pour quinze jours. Pompée, au rapport de Salluste, allait encore au Champ-de-Mars à l'âge de 58 ans.

Mais aux mâles exercices du cirque devaient succéder les jeux sanglants du gladiateur, et plus tard les danses et les jeux mimiques. La ville de Caton, la ville de Porcia, de cette Porcia qui s'enfonçait un fer aigu dans la cuisse pour prouver à Brutus, son mari, qu'elle était digne de recevoir ses secrets, Rome enfin, Rome qui avait soumis le monde, devait périr par le luxe et par la mollesse.

Les joutes, les tournois, les carrousels, les champs clos, les exercices d'équitation, d'escrime, de lance, furent la gymnastique du moyen âge, gymnastique restreinte à une caste, dont elle avait pour résultat de maintenir la supériorité. Tout le monde sait que l'invention de la poudre à canon a fait disparaître cette cause de prééminence.

Jean de Médicis institua le *calcio*, à l'imitation des jeux anciens. Le calcio est le jeu de ballon élevé presque à la proportion d'un exercice militaire. La grande place de Santa-Croce, à Florence, servait d'arène.

Le jeu de paume jouissait d'une grande vogue en France avant la révolution de 1789. Depuis on l'a négligé, et aujourd'hui il est presque abandonné. Nous sommes dans un temps où la vie devient sérieuse de bonne heure. Les jeunes gens, livrés aux travaux de l'esprit, aux prises avec les difficultés qu'amène l'encombrement des carrières, négligent, dédaignent les jeux où la jeunesse des précédentes époques trouvait un délassement honnête en même temps qu'un moyen de développement pour les forces du corps.

Le ballon, la corde, le cerceau, les grâces, le volant, ont le double avantage de développer les muscles du membre supérieur en même temps que la poitrine. Ce sont, avec la course, les seuls jeux de l'enfance.

L'Angleterre a conservé le pugilat sous le nom de *boxe*.

Quoique ce soit, dans l'état actuel de nos mœurs, un spectacle hideux que celui de deux hommes qui se frappent à outrance jusqu'à se meurtrir ou même se tuer, il faut reconnaître que l'éducation des boxeurs de profession, appelée *condition* ou *entraînement*, a pour effet de leur donner des caractères physiques admirables. Le boxeur a des membres volumineux, des muscles durs, saillants, élastiques; l'abdomen effacé, le thorax fortement bombé, la respiration ample et profonde, la peau ferme, lisse, transparente, d'une coloration uniforme et parfaitement adhérente aux muscles sous-jacents. Les moyens que l'on met en usage pour obtenir ces effets consistent dans un régime spécial et dans l'exercice. D'après sir John Sinclair, les avantages corporels ne seraient pas les seuls acquis aux boxeurs, qui auraient aussi la vue plus nette, l'ouïe plus fine, l'esprit plus libre, et dont, en un mot, le moral serait aussi heureusement modifié que le physique. Mais ces derniers effets de l'éducation des modernes pugiles ne sont pas aussi facilement admissibles que les premiers.

Il y a un entraînement particulier pour les jockeys et un autre pour les plongeurs.

Les exercices qui constituaient l'ancienne gymnastique avaient pour résultat le perfectionnement des organes et l'augmentation des forces; mais ils n'impliquent pas dès lors l'idée scientifique de la gymnastique. La mère qui met une corde ou un cerceau entre les mains de son enfant ne voit qu'un amusement dans cet exercice. De même le gymnaste de la vieille cité athénienne, le gymnaste qui savait approprier les exercices aux âges et aux tempéraments, pouvait bien savoir aussi, empiriquement, que l'exercice donne plus de vigueur au corps et augmente sa résistance aux causes de maladie; mais c'était là une vue grossière en comparaison de nos données analytiques. Les anciens n'avaient pas étudié dans ces éléments, ils n'avaient pas décomposé le grand résultat qu'ils constataient, pour ainsi dire, en masse. Aujourd'hui nous savons par quelle combinaison d'effets variés l'exercice produit les avantages qui lui ont été attribués de tout temps. C'est, du reste, le propre de la science moderne d'avoir porté dans tous les phénomènes la vive lumière de l'analyse.

Exposons donc aussi brièvement que possible les effets de l'exercice.

Les agents du mouvement sont de deux sortes : ils sont passifs, ce sont les os; ils sont actifs, ce sont les muscles.

Tout est mouvement dans l'être vivant. La molécule se meut dans les profondeurs de l'organisme, mais on

comprend qu'il s'agit exclusivement ici des mouvements extérieurs.

Il n'y a pas de loi plus évidente, plus démontrée que celle d'après laquelle un organe, une partie se développe en proportion de l'exercice. Tout homme en porte la preuve manifeste dans le développement plus considérable des membres qu'il exerce le plus. Un droitier qui rapproche ses deux pouces constate une différence de volume, généralement très-sensible, au profit du pouce droit. Certains artisans présentent un développement exagéré de l'épaule droite en raison des mouvements répétés et violents qu'ils exécutent avec le membre correspondant. Cette loi ne s'applique pas seulement aux agents de la locomotion. Les plus nobles organes, ceux qui, sous l'autorité de l'âme immortelle, servent à la manifestation de la pensée n'y échappent pas. On cite l'exemple de George III d'Angleterre, qui, ayant perdu la raison et ayant vécu de longues années dans cet état, subit une diminution notable de la saillie du front, diminution rendue évidente par la comparaison du moule pris après la mort de ce prince avec un autre moule que l'on avait pris avant la perte de ses facultés.

Il suit de là que le premier effet de l'exercice doit être de développer les muscles, qui ne sont pas autre chose que du sang carnifié ; de même que le sang, comme on l'a dit, est de la chair coulante. L'appropriation d'une plus grande quantité de sang aux muscles implique la nécessité d'une augmentation proportionnelle dans la production de ce liquide, faute de quoi l'économie serait appauvrie au profit du système musculaire.

Mais les muscles ne peuvent se contracter sans faire effort sur leurs points d'insertion, c'est-à-dire sur les os, dont la résistance doit nécessairement augmenter et dont les empreintes deviennent de plus en plus fortes. Comme les os donnent attache à des muscles dans presque toute leur étendue, il s'ensuit que leur développement, par suite de l'action musculaire répétée et énergique, doit être général.

Les empreintes musculaires sont beaucoup plus marquées, toutes choses égales, sur le squelette de l'homme que sur celui de la femme, précisément parce que l'action musculaire l'emporte chez l'homme.

Certains os ne peuvent se développer sans produire un effet très-important, l'amplification des cavités qu'ils concourent à former. Il en est ainsi des côtes, lesquelles donnent attache à plusieurs des muscles qui meuvent l'épaule et le bras. On ne peut élever un poids, on ne peut se tenir suspendu par les mains sans que le muscle grand-pectoral, entre autres, ne se contracte fortement et ne tire sur les côtes auxquelles il s'insère : rien de plus aisé à concevoir que l'effet qui doit en résulter à la longue sur la poitrine. Les côtes, incessamment tirées en dehors, augmentent d'autant la place que les poumons doivent occuper. Ceux-ci s'agrandissent en proportion, attendu que, dans l'espèce, il ne peut y avoir de vide entre le contenant et le contenu. Plus de sang est admis dans le poumon à chaque respiration, et, en définitive, l'acte par lequel le sang devient vital s'exécute plus largement.

Cet accroissement du thorax, cette plus grande activité de la respiration, sont des effets précieux de l'exercice des membres supérieurs, effets qu'il faut provoquer autant que possible, attendu qu'on ne saurait trop faire pour rendre l'homme *thoracique* et l'empêcher de devenir *abdominal*.

Mais ce n'est pas seulement par ce mécanisme que l'exercice peut activer la respiration : tout effort un peu considérable exige la suspension de la respiration après une grande inspiration, afin que la poitrine fournisse un point d'appui solide aux muscles qui doivent agir, ce qui n'aurait pas lieu si les mouvements respiratoires continuaient à s'effectuer.

Qu'en résulte-t-il ? Que l'air distend le poumon et le maintient dilaté pendant un temps plus ou moins prolongé. Si cette dilatation se répète, il est impossible qu'il ne s'ensuive pas insensiblement plus d'ampleur du poumon, plus d'étendue dans la fonction dont il est chargé. L'agrandissement se fait ici de dedans en dehors, comme dans le premier cas il s'opère de dehors en dedans par traction des muscles sur les côtes.

Enfin l'acte respiratoire est encore favorisé par la cadence, le chant, qui accompagnent, marquent, et pour ainsi dire commandent les mouvements dans certains exercices.

La respiration ne peut être modifiée sans que la circulation ne le soit à son tour. Si le poumon est plus vaste, il faut au cœur plus d'énergie, afin de proportionner la largeur de l'ondée sanguine à l'espace qu'elle doit remplir, et ensuite afin de chasser, à travers mille canaux, le sang revenu plus abondamment de l'organe vivificateur. Ajoutons que, dans les grands efforts, le sang veineux se trouve pour un instant retenu dans son appareil. Il est facile de s'en rendre compte. N'avons-nous pas dit que la respiration se suspend momentanément pendant les efforts ? Cela étant, le sang veineux, qui afflue de tout le corps dans l'organe pulmonaire, n'est point vivifié et attend en quelque sorte que l'effort soit terminé pour subir l'influence de l'air.

La digestion participe aux bons effets de l'exercice ; elle exige des mouvements, à la faveur desquels les aliments contenus dans l'estomac et l'intestin sont plus facilement pénétrés par les sucs digestifs et mieux élaborés. Ces mouvements, elle les trouve dans le tube gastro-intestinal lui-même, dont les parois sont en partie musculaires. Mais on a reconnu qu'ils sont efficacement secondés par ceux des parois abdominales. Or, dans la plupart des mouvements de quelque étendue et, par exemple, dans la marche simple, les grands muscles abdominaux sont en action.

Si la respiration, si la circulation, si la digestion sont activées, il y a trois raisons infaillibles pour que la nutrition, c'est-à-dire l'acte en vertu duquel les diverses parties s'approprient les matériaux réparateurs, soit aussi plus active. Les faits observés en Angleterre prouvent qu'on peut diriger le mouvement nutritif à l'aide de l'alimentation et de l'exercice. L'*entraînement* en est venu là, et les médecins ont de précieux emprunts à lui faire. Il y a un grand avenir dans cette question, et l'on peut prévoir un art nouveau ayant pour objet l'amélioration de la race humaine ; le principe est posé.

Mais il existe une quatrième raison de l'augmentation du mouvement nutritif par suite de l'exercice.

La calorification est augmentée par le mouvement ; il suffit de la contraction, abstraction faite de la locomotion, pour élever d'un demi-degré la température d'un muscle. C'est ce qui résulte des expériences de deux savants, MM. Breschet et Becquerel. On cite l'exemple d'un homme qui se faisait transpirer dans son lit en contractant ses muscles. Les mouvements musculaires répétés et suffisamment énergiques ont donc pour effet de rendre la décomposition et la composition plus rapides. En résumé, l'on peut dire que le tourbillonnement des molécules dans l'économie est accéléré par l'exercice.

Enfin qui croira que le cœur puisse chasser le sang avec plus d'énergie et que le cerveau puisse éprouver, suivant l'expression de M. Flourens, plus d'*expansion* sans que le moral en reçoive un surcroît d'activité ? Pourquoi dirait-on des hommes qui ont l'humeur vive, le caractère décidé, qu'ils ont le cœur près de la tête ou le cœur haut placé ? Mais il ne faudrait pas supposer que cette influence dépasse une limite assez restreinte. S'il est

vrai que J.-J. Rousseau avait besoin de *mettre son corps en branle* pour que sa pensée eût tout son essor, s'il est vrai que les anciens philosophes dissertaient en se promenant; s'il est vrai que Cicéron et Pline ont accordé à une gymnastique rationnelle les meilleurs effets sur le moral, il n'est pas moins exact de dire que la plupart des hommes voués aux travaux de l'esprit sont sédentaires et physiquement inactifs.

La stupidité des antiques athlètes est proverbiale. Hercule a des épaules énormes et des membres qui font notre admiration par leur puissant développement; mais sa tête est petite et donne une juste idée de la portée de son esprit.

L'exercice, qui a tant d'avantages, a aussi, comme toute chose, des inconvénients; mais le propre de la gymnastique, qui est l'exercice élevé à l'état de science, est de prévenir autant que possible ces inconvénients.

Nous pouvons suivre, pour l'indication des inconvénients et des dangers attachés à l'exercice, l'ordre que nous avons adopté pour exposer ses bons résultats.

L'excès d'exercice a pour effet la fatigue, sensation qui se distingue des sensations proprement dites en ce qu'elle s'opère sans l'intermédiaire d'un agent impressif. Elle a pour siége les muscles, mais elle s'étend au corps entier, et l'esprit n'est pas épargné. Quand la fatigue va jusqu'à la sensation de brisement dans les membres, jusqu'au malaise général, elle prend le nom de courbature; le repos du corps et le sommeil sont alors un besoin impérieux. Les hommes sont plus ou moins susceptibles de ressentir la fatigue, suivant la constitution, le tempérament, l'habitude, le régime. Les individus que l'on exerce beaucoup doivent être bien nourris. L'excès de travail et le défaut relatif de nourriture sont deux termes dont la fièvre typhoïde est souvent la résultante. Dans les travaux du chemin de fer de Paris à Rouen, on s'aperçut que les ouvriers anglais travaillaient davantage que es ouvriers français : on mit ceux-ci au régime substantiel des premiers, et cette inégalité disparut.

Les muscles ou leurs tendons peuvent se rompre par l'effet d'une violente contraction musculaire; le coup de fouet n'est pas autre chose qu'une rupture de ce genre. Les os eux-mêmes peuvent se fracturer; ce cas est rare, mais il en existe des exemples authentiques.

Le poumon souffre d'une expansion excessive et trop souvent répétée de son tissu : l'air, distendant outre mesure les cellules pulmonaires, les prive de leur ressort ou même les rompt et s'épanche dans le tissu intercellulaire, produisant ainsi la maladie connue sous le nom d'*emphysème pulmonaire*. Grétry eut un crachement de sang auquel il fut sujet pendant toute sa vie, à l'issue d'un concert où il avait chanté un air très-haut de Galuppi.

La rétention du sang veineux dans son appareil, pendant les efforts, si appréciable chez les chanteurs à la forte saillie que forment les deux veines jugulaires externes sur les côtés de leur cou, peut occasionner quelques troubles ou même les plus graves lésions, puisqu'on parle de la rupture des cavités droites du cœur et des veines caves.

Il n'est pas douteux que l'exercice forcé ne puisse favoriser une prédisposition à l'hypertrophie du cœur.

La digestion, que favorise un exercice modéré, peut éprouver de graves perturbations par suite d'un exercice violent et intempestif.

L'exercice, quand il dépasse la somme des forces ou quand les pertes qu'il occasionne ne sont point compensées par une alimentation suffisante, produit l'affaiblissement : la nutrition languit, et le sujet maigrit.

On a dit avec raison que l'exercice violent et prolongé épuise le système nerveux.

Enfin il est une classe de lésions spécialement attachées à l'exercice; nous voulons parler de celles qui résultent de l'effort des organes contenus dans l'abdomen contre les parois de cette cavité, dont ils franchissent les ouvertures normales ou surmontent les points faibles.

Mais, nous le répétons, la gymnastique, par cela seul qu'elle est le produit de l'esprit scientifique appliqué à l'étude des mouvements, a pour effet, autant que cela peut être, de dépouiller l'exercice de ses inconvénients pour n'en laisser subsister que les avantages.

C'est une fâcheuse vérité que la gymnastique a été extrêmement négligée par les modernes jusqu'à ces dernières années. S'il était vrai que la constitution des hommes en général se fût affaiblie, la négligence des exercices du corps au profit des travaux de l'esprit devrait être comptée au nombre des principales causes de cette décadence. On ne peut nier que la civilisation n'ait introduit dans les habitudes une pernicieuse mollesse, et que les hommes ne deviennent de moins en moins aptes à supporter les fatigues du corps et à braver les éléments.

S'il existait une nation, puissante par le nombre, dans laquelle se seraient conservées les traditions antiques de force et d'énergie, cette nation, aux yeux du penseur, serait aussi menaçante pour l'Europe actuelle que les barbares ont été funestes au Bas-Empire. Il n'y a plus de jeux publics, ou presque plus; le goût des exercices corporels se perd chaque jour; dans nos casernes, la salle d'escrime est peu fréquentée, souvent déserte.

Il y a là un mal sérieux sur lequel on ne peut trop appeler l'attention.

Mais ne soyons pas injustes, et reconnaissons que depuis vingt-cinq ans environ, grâce surtout à l'impulsion donnée par M. le colonel Amoros et son élève, le capitaine Schreuder, fondateur des gymnases des colléges nationaux de Paris, la gymnastique a pris quelque développement en France. A leurs leçons, se sont formés des gymnastes habiles qui ont rendu de grands services aux jeunes gens de nos écoles militaires et à l'armée. Dans les colléges et certaines pensions, on sent le besoin de fortifier le corps en même temps que l'on cultive l'esprit, et l'on demande à la gymnastique les bons effets que les jeux de l'enfance ne sauraient produire qu'incomplétement. Ces gymnases particuliers sont dirigés, en général, par des professeurs sortis des rangs de l'armée et pénétrés de l'importance de leur tâche. Il est seulement à désirer que ces établissements adoptent une règle uniforme. A cet égard, un gymnase modèle ou normal institué par l'Etat offrira un immense avantage. Un jour peut-être les villes, et notamment les arrondissements de Paris, réaliseront-ils l'idée d'un gymnase public où les enfants du peuple viendraient chercher des moyens de développement physique. Ce serait là assurément un des plus grands services rendus à la population et à l'Etat, qui doit trouver sa principale force et son plus solide rempart dans l'énergie physique et morale des citoyens.

Rome est un frappant exemple de l'influence que l'habitude des rudes travaux, des privations peut exercer sur la grandeur, la puissance d'un peuple, et de l'abaissement où il peut être réduit par l'oubli de ses premières vertus. Les conquérants du monde, amollis par le luxe de l'Asie, furent subjugués par des hordes indisciplinées. De même la Perse, glorieusement fondée par Cyrus, le guerrier stoïque, la Perse énervée, avilie, croula sous l'effort d'une petite armée de Macédoniens. « Il importe, dit avec raison M. le docteur Bally, de présenter souvent ces grands tableaux de l'expérience des temps passés, qui attestent la supériorité constante des peuples endurcis à la fatigue et voués à la sobriété sur les nations voluptueuses et efféminées. » Craignons d'imiter ces nations dégénérées, ne nous fions pas exclusivement à notre supériorité intellectuelle : il y a un rapport certain de l'énergie physique à l'énergie morale. Jouissons des bienfaits de la paix; livrons notre âme aux pures émotions des

sciences et des arts : mais sachons conserver à la fois la force physique et la force morale ; défendons-les, défendons-nous des atteintes d'une civilisation raffinée.

A tous la gymnastique est utile, nous dirons même nécessaire ; mais, pour le soldat, pour le marin, pour le voyageur elle est indispensable. Elle a pour eux des enseignements spéciaux propres à leur créer de précieuses ressources dans tous les dangers en augmentant leur vigueur ; elle les rend plus capables de résister aux influences épidémiques ; en les occupant, en exerçant leur esprit, elle les empêche de s'abandonner à une fâcheuse apathie ou de prendre des habitudes aussi contraires à leur santé qu'à leur dignité ; elle leur donne plus de décision, plus de sang-froid, plus d'ordre dans les déterminations, plus d'énergie et de résignation dans les privations.

A. PASQUIER,
Inspecteur du service de santé des armées.

EXERCICES GYMNASTIQUES.

Ce traité abrégé des exercices gymnastiques est divisé en trois parties :

La première partie comprend les mouvements élémentaires ;

La deuxième partie, les luttes, la marche, les courses et les sauts ;

La troisième partie, les principes pour grimper aux cordes nouées, lisses ; aux mâts ; la sphéristique et l'art de la natation.

PREMIÈRE PARTIE.

Tous les mouvements élémentaires et les courses de résistance devront être exécutés avec des chants.

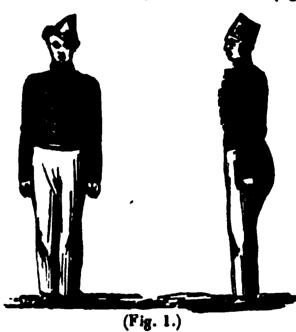
Les chants exercent sur les organes de la respiration une action puissante. Voyez les personnes qui se livrent à des exercices violents, et demandez-leur pourquoi elles cessent d'agir en peu de temps ; elles vous répondront que la respiration devient haletante et par suite impossible : celles qui résistent le plus longtemps indiquent des poumons très-développés et par conséquent une respiration puissante. Si donc vous voulez être apte à une fatigue prolongée, faites en chantant les mouvements élémentaires de la gymnastique, courez en chantant : non-seulement vous développerez vos moyens respiratoires, véhicule essentiel d'une bonne constitution, mais encore vous aurez en plus un tiers de puissance que vous n'eussiez obtenu si vos mouvements n'eussent pas été régularisés et cadencés par le rhythme. Vous ne pouvez déterminer de vitesses égales dans des temps égaux que par le rhythme du chant : sans lui il ne peut y avoir un exercice de longue durée.

Voyez ces femmes aux chairs flasques, au teint blafard, d'une constitution frêle et nerveuse, d'une débilité physique presque complète, il leur serait impossible de rester au bal des nuits entières, si la mesure ne venait les soutenir. Une masse de militaires fait dix lieues sans trop de fatigue lorsque l'influence rhythmique du tambour lui vient en aide ; en marchant sans tambour, la lassitude se fait sentir après un parcours de sept lieues. Entendez l'antre de Vulcain, le marteau résonne en cadence sur l'enclume. Enfin le rhythme est ce qui favorise le plus les mouvements et rend plus aisément leur répétition prolongée et rapide.

Je n'ai voulu indiquer ici ni parole ni musique ; les chants consacrés à de jeunes demoiselles, aux élèves d'un collége, d'un séminaire ne peuvent être les mêmes que ceux destinés à des militaires : les uns devront nécessairement régulariser leurs mouvements accompagnés d'airs patriotiques qui peignent l'amour de la patrie et l'abnégation de l'existence pour elle ; les autres, exécuter ces mêmes exercices avec des chants moraux, sacrés, etc.

Les élèves sont disposés de front sur une ligne, par rang de taille, à soixante centimètres de distance l'un de l'autre ; l'instructeur leur explique et leur fait prendre la position de station suivante :

Les talons sur la même ligne et rapprochés autant que possible ; les pieds un peu moins ouverts que l'équerre et également tournés en dehors ; le corps d'aplomb sur les hanches, les épaules effacées et tombantes ; les bras pendants ; les poignets fermés sans contraction, les ongles tournés en avant ; la tête droite (fig. 1).


(Fig. 1.)

L'instructeur, après avoir affermi les élèves dans cette position, leur fait exécuter les mouvements élémentaires suivants :

1er Exercice. — On commande :

1° *Mouvement de tête à droite ;*

2° *Marche ;*

3° *Fixe.*

Au commandement : *Marche*, l'élève tourne la tête vers l'épaule droite et revient de ce mouvement en lui donnant graduellement et successivement le plus d'extension.

Au commandement : *Fixe*, l'élève replace la tête dans la position directe.

On tourne la tête à gauche par les commandements et les principes inverses (fig. 2).


(Fig. 2.)


On exécute ce mouvement de rotation de la tête en la faisant mouvoir de l'épaule droite à l'épaule gauche. On commande :

1° *Mouvement alternatif de la tête à droite et à gauche ;*

2° *Marche ;*

3° *Fixe.*

2e Exercice. — Renversement de la tête en avant et en arrière. On commande :

1° *Renversement de la tête en avant et en arrière,*

2° *Marche ;*

3° *Fixe.*

Au commandement : *Marche*, l'élève meut la tête alternativement en avant, puis en arrière, par un mouvement lent et progressif d'extension.

Au commandement : *Fixe,* il reporte la tête dans la position directe (fig. 3).


(Fig. 3.)


3e Exercice. — Renversement de la tête à droite et à gauche. On commande :

1° *Renversement de la tête à droite et à gauche,*

2° *Marche ;*

3° *Fixe.*

Ces commandements et ces exercices s'exécutent comme pour l'exercice précédent ; on porte la tête à droite et à gauche en la renversant (fig. 4).

Pour exécuter les exercices qui suivent, il faut établir des distances entre chaque élève.



(Fig. 4.)



Il y a deux distances : la petite et la grande ; pour établir la petite distance, on commande :

1° *Sur la droite* (ou sur la gauche), *prenez la petite distance ;*

2° *Marche ;*

3° *Fixe.*

Au commandement : *Marche*, l'élève placé à la droite du rang ne bouge pas; les autres appuient à gauche, placent la main droite sur la hanche, les quatre doigts en avant, le pouce en arrière, le coude de chaque élève touche le bras gauche de celui qui est placé à sa droite.

Au commandement : *Fixe*, les élèves laissent tomber la main dans le rang.



(Fig. 5.)

Les moyens inverses sont employés pour prendre la distance vers la gauche (fig. 5).

Pour prendre la grande distance, on commande :

1° *Sur la droite* (ou sur la gauche), *prenez la grande distance;*

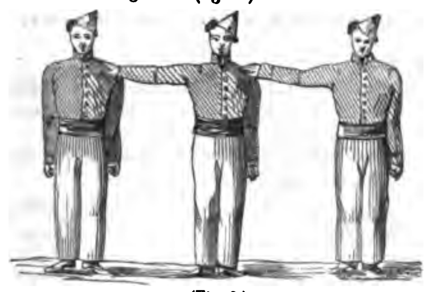
2° *Marche ;*

3° *Fixe.*

Au commandement : *Marche*, l'élève placé à la droite du rang ne bouge pas ; les autres appuient à gauche, marchant lentement de côté et placent la main droite, en tendant le bras, sur l'épaule gauche de l'élève qui est à leur droite, le pouce en avant, les quatre autres doigts en arrière.

Au commandement *Fixe*, les élèves laissent tomber la main droite dans le rang.

Les moyens inverses sont employés pour prendre les distances vers la gauche (fig. 6).



(Fig. 6.)

4e Exercice. — Mouvements des extrémités inférieures. On commande :

1° *Pas ordinaire gymnastique sur place ;*

2° *Marche.*

Au commandement : *Marche*, l'élève part du pied gauche, lève le genou le plus haut possible ; pendant le mouvement, la partie de la jambe comprise entre le genou et le cou-de-pied est verticalement placée, la pointe du pied baissée ; l'élève repose le pied à terre à la position qu'il vient de quitter ; il exécute avec la jambe droite le même mouvement que celui décrit pour la jambe gauche. Cet exercice s'exécute alternativement des jambes, la tête reste droite, le corps un peu penché en avant, les bras pendants, les poignets fermés, les ongles tournés légèrement en avant ; il se continue jusqu'au commandement de :

1° *Peloton ;*

2° *Halte.*

Au commandement : *Halte*, l'élève rapporte le pied levé près de celui qui touche à terre et sur la même ligne.

Ce pas sera exécuté d'abord lentement, puis avec des vitesses graduées et prolongées en raison de la force de résistance des élèves.

On observera toujours ce principe pour la durée et la vitesse des exercices (fig. 7).



(Fig. 7.)

5e Exercice. — Mouvements des extrémités supérieures. On commande :

1° *Mouvement vertical des bras ;*

2° *Marche.*

Au commandement : *Marche*, l'élève porte, simultanément et le plus haut possible, les poignets fermés au-dessus de la tête, les doigts se faisant face ; les baisse ensuite vivement en les pliant à l'articulation du coude et leur donnant une impulsion qui s'arrête sur le côté de la cuisse ; porte de nouveau les bras au-dessus de sa tête et continue ainsi ce mouvement jusqu'au commandement de : *Peloton, halte* (fig. 8).

(Fig. 8.)

6e Exercice. — Mouvement horizontal des bras. On commande :

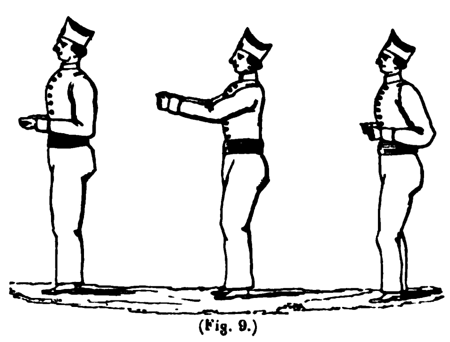
1° *Mouvement horizontal des bras ;*

2° *Marche.*

Au commandement : *Mouvement horizontal des bras*, l'élève place les poignets, les ongles en-dessus, à hauteur des coudes, en fléchissant le bras à la saignée, conserve entre les poignets la distance de la largeur des épaules.

Au commandement : *Marche*, il lance avec force les poignets en avant, puis reporte les coudes en arrière, et continue ce mouvement jusqu'au commandement de : *Peloton, halte ;* alors l'élève reprend sa première position (fig. 9).

7e Exercice. — Frapper sur la poitrine avec les poings. On commande :



(Fig. 9.)

1° *Frapper sur la poitrine avec les poings;*

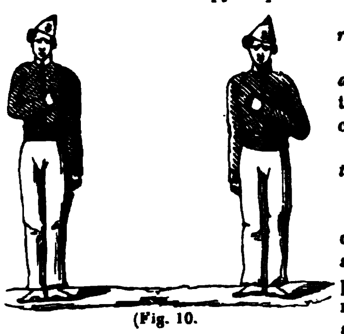
2° *Marche.*

Au commandement : *Marche*, l'élève frappe sur le sein

droit avec le poing gauche, les ongles tournés vers le corps; l'avant-bras droit agit seulement, puis il le reporte à sa première position le long de la cuisse.

On exécute ensuite avec le poing gauche ce qui vient d'être prescrit pour le poing droit; ce mouvement est alternatif, et se continue jusqu'au commandement de : *Peloton*, *halte* (fig. 10).

8e Exercice. — Danse pyrrhique. On commande :



(Fig. 10.

1° *Danse pyrrhique;*

2° *Extrémités droites* (ou extrémités gauches) *en avant;*

3° *En position;*

4° *Marche.*

Au commandement : *En position*, l'élève porte les extrémités droites en avant : à cet effet, il tourne sur le talon gauche, ferme un peu la pointe du pied, se fend du pied droit perpendiculairement et à cinquante centimètres du pied gauche, tend la jambe qui est en arrière; fléchit sur celle qui est avant, de manière que la partie comprise entre le cou-de-pied et le genou soit dans une position verticale, le bras droit tendu en avant, le poignet fermé et placé à hauteur de l'épaule droite, les ongles légèrement tournés en supination; le bras gauche placé en arrière, à peu près dans la direction du corps; le poignet fermé et à quinze centimètres de la cuisse, le pouce en l'air, le corps un peu penché en avant, la tête droite.

Au commandement : *Marche*, l'élève rapporte les extrémités droites en arrière, de manière que le talon droit se reporte près du milieu du pied gauche sans toucher la terre; porte en même temps l'avant-bras droit près des fausses côtes, le plus en arrière possible; exécute avec le poignet gauche un mouvement de circumduction de gauche à droite; puis, par une extension subite et violente du bras, jette le poignet en avant, reporte en même temps la jambe droite en avant et se trouve replacé comme il a été décrit au commandement de *En position*. Ce mouvement se continue jusqu'au commandement de *Peloton*, *halte;* alors l'élève reprend sa première position.

On fera mouvoir les extrémités gauches de la même manière, mais par les commandements et les moyens inverses (fig. 11).



(Fig. 11.)

9e Exercice. — Flexion des extrémités inférieures. On commande :

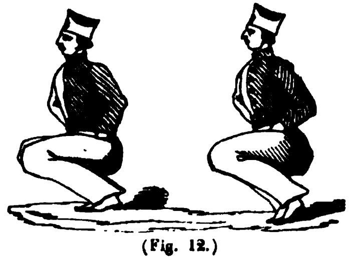
1° *Flexion des extrémités inférieures;*

2° *Marche.*

Au commandement : *Flexion des extrémités inférieures*, l'élève rapproche la pointe des pieds à cinq ou six centimètres d'écartement et place en même temps les mains sur les hanches, les quatre doigts en avant, le pouce en arrière.

Au commandement : *Marche*, l'élève abaisse le corps en fléchissant sur les jarrets, les genoux réunis. Le premier mouvement de flexion doit être peu prononcé, le deuxième un peu plus ample, et enfin les troisième et quatrième mouvements doivent avoir le plus d'extension possible et de manière à faire toucher le haut des cuisses sur les talons. Ce mouvement est suivi d'un mouvement d'extension et se continue jusqu'au commandement de *Peloton*, *halte.*

Pendant cet exercice, le corps reste autant que possible verticalement placé, la tête droite (fig. 12).



(Fig. 12.)

Ces différents exercices ayant été exécutés régulièrement, on pourra faire mouvoir les extrémités droites simultanément, puis les extrémités gauches. A cet effet, on commande :

1° *Mouvement des extrémités droites;*

2° *Marche.*

On exécutera avec la jambe droite et le bras droit ce qui a été prescrit plus haut pour chacune de ces extrémités.

Pour faire mouvoir les extrémités gauches, on fait les commandements et les mêmes mouvements que pour les extrémités droites.

Enfin on fait exécuter ces mêmes exercices avec les extrémités supérieures et inférieures opposées :

On commande :

1° *Mouvements des extrémités opposées;*

2° *Marche.*

Au commandement : *Marche*, on fait mouvoir la jambe gauche et le bras droit, ou la jambe droite et le bras gauche.

DES LUTTES.

La lutte, si nous remontons aux siècles fabuleux, fut d'abord mise en usage par ces brigands féroces dont Hercule et Thésée purgèrent successivement les provinces grecques.

Le dernier de ces deux héros fut, suivant Pausanias, le premier qui dans cet exercice joignit l'adresse à la force et institua les écoles publiques appelées Palestres.

La lutte alors fut bientôt transformée en un art et parvint à un haut degré de perfection; elle n'eut entrée dans les jeux rétablis par Iphitus qu'à la dix-huitième olympiade.

L'un et l'autre sexe, à Sparte, s'exerçaient à la lutte. Formées aux exercices des hommes, les femmes puisaient dans une éducation mâle et sévère les éléments de cette force physique et morale qui devaient un jour constituer les héros de la patrie.

Mercurialis assure que, chez quelques peuples, les jeunes filles luttaient avec les jeunes garçons : *Sed puellæ quoque juvenibus contendebant.* Athénée, auquel il emprunte ce fait, nous apprend que cette pratique avait lieu dans l'île de Chio et dans la Laconie.

La lutte existait encore chez les Grecs modernes, dans les Etats du pacha de Morée. Cet exercice y est à peu près semblable à celui que l'on pratiquait aux jeux olympiques; c'est du moins ce que je puis inférer du récit d'un médecin qui fut, en l'an VII, prisonnier de ce pacha. J'ignore si les femmes s'y livrent encore, et je ne pense pas qu'il ait lieu entre différents sexes.

Il résulte des divers mouvements employés dans la lutte que les muscles du tronc et des membres sont à la fois dans une contraction forte et continue, qu'ils sont exposés à des efforts extraordinaires, que la circulation et la respiration sont accélérées, et que les élèves aban-

donnés à un exercice aussi violent ont bientôt acquis une force musculaire étonnante, quand les réparations sont en proportion des pertes et qu'il existe assez de sucs dans l'économie pour fournir au développement énorme des muscles et à cette grande dépense d'action. Cet exercice, qui, comme l'escrime, aiguillonne puissamment l'amour-propre par l'attrait d'une victoire due à la fois à la force et à l'adresse, en même temps qu'il dirige vers les systèmes locomoteurs toute l'attention vitale, est un puissant moyen de soustraire les jeunes gens réunis dans les colléges aux pernicieuses habitudes auxquelles ils ne s'abandonnent que trop souvent à l'époque orageuse de la puberté. (Docteur Londe, *Gymnastique médicale.*)

DEUXIÈME PARTIE.

Dispositions générales pour les luttes.

Les élèves sont placés sur un rang à la grande distance. On commande:

Par la droite, numérotez-vous. A ce commandement, chaque élève, en commençant par la droite, prend un numéro à haute voix.

Ensuite on commande :

1° *Numéros pairs, bras gauche en l'air ;*
2° *Vers la droite, cherchez vos antagonistes ;*
3° *Marche.*

Au commandement de : *Numéros pairs, bras gauche en l'air,* chaque élève numéro pair porte le bras gauche en l'air, en faisant passer le poignet près du corps et par la ligne la plus courte.

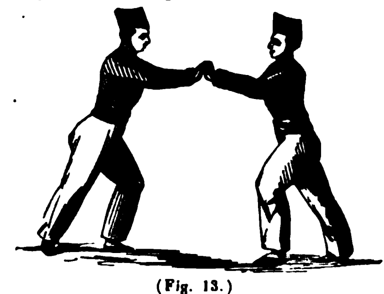
Au commandement : *Vers la droite, cherchez vos antagonistes*, chaque numéro pair, en partant du pied gauche, fait trois pas en avant, tourne à droite en faisant le troisième pas, et se porte un peu vers la gauche, de manière que le n° 2 se trouve face au n° 1 ; le n° 4 face au n° 3, et ainsi de suite jusqu'à la gauche. Ce mouvement exécuté, chacun se trouve placé en face de son adversaire, et les numéros pairs replacent le bras gauche à sa position naturelle.

1er Exercice. — On commande :

1° *Luttes des phalanges ;*
2° *Numéros pairs, ongles en l'air ;*
3° *En position ;*
4° *Commencez ;*
5° *Halte.*

Au commandement de : *Numéros pairs, ongles en l'air,* chaque numéro pair porte ses bras verticalement en avant ; la paume de la main en avant, les doigts à demi fermés. Chaque numéro impair place ses bras de la même manière, mais la paume de la main en dessous ; les doigts à demi fermés.

Au commandement : *En position*, chaque élève agrafe ses doigts à ceux de son antagoniste, porte en même temps son pied gauche à quarante centimètres du pied droit, sans le croiser, la jambe gauche tendue sans roideur, la jambe droite légèrement fléchie, le tronc verticalement placé ; la tête droite et les yeux fixés sur ceux de son adversaire.



(Fig. 13.)

Au commandement : *Commencez*, les élèves, en tirant en arrière, déterminent un mouvement de traction.

Au commandement : *Halte*, ils cessent de lutter et prennent la position qu'ils avaient avant le premier commandement (fig. 13).

On exécute cette même lutte, les numéros impairs plaçant les ongles en l'air. Alors on commande : *Numéros impairs, ongles en l'air.*

2e Exercice. — On commande :

1° *Lutte des poignets ;*
2° *En position ;*
3° *Commencez ;*
4° *Halte.*

Au commandement : *Lutte des poignets*, chaque élève saisit son poignet gauche avec la main droite. Au commandement : *En position*, ils se fendent en avant du pied gauche à environ cinquante centimètres du pied droit, la jambe droite tendue sans roideur, la jambe gauche légèrement fléchie ; saisissent avec la main gauche le poignet droit de leur antagoniste ; les mains à peu près à hauteur des épaules, le corps un peu penché en avant, la tête droite. Au commandement : *Commencez*, chacun donne des impulsions saccadées avec les poignets de bas en haut et de haut en bas, à droite, à gauche, en avant, en arrière. Au commandement : *Halte*, on reprend la position qu'on avait avant la lutte. Pendant cet exercice, on évite de donner des impulsions assez fortes pour déranger son adversaire de l'équilibre et le faire tomber.

On fait aussi exécuter cette même lutte avec cette différence que chaque élève saisit avec la main gauche son poignet droit (fig. 14).



(Fig. 14.)

3e Exercice. — On commande :

1° *Lutte des épaules ;*
2° *En position ;*
3° *Commencez ;*
4° *Halte.*

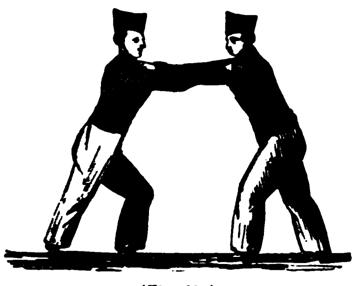
Au commandement : *En position*, chaque élève se fend de la jambe gauche, comme il est indiqué à l'exercice précédent, place sa main gauche, la paume appuyée au défaut de l'épaule droite de son antagoniste, le pouce sous l'aisselle, les quatre doigts en l'air et la main droite sur l'épaule gauche et de la même manière ; un bras placé intérieurement et l'autre extérieurement ; le corps penché en avant, la tête droite. Au commandement : *Commencez*, chaque élève pousse fortement et sans secousse son antagoniste de manière à lui faire quitter sa place sans le renverser. Au commandement : *Halte*, on reprend la position qu'on avait avant la lutte (fig. 15).

4e Exercice. — On commande :

1° *Lutte serrée ;*
2° *Numéros pairs, bras en l'air ;*
3° *En position ;*
4° *Commencez ;*
5° *Halte.*

Au commandement : *Numéros pairs, bras en l'air*, ces numéros portent les poignets fermés le plus haut possi-

ble, en les faisant passer près du corps. Au commande-



(Fig. 15.)

ment : *En position*, les numéros pairs se fendent en avant de la jambe gauche, de manière à placer le talon gauche derrière les talons de leur antagoniste, qu'ils saisissent vigoureusement à bras le corps à hauteur de la poitrine. Au commandement : *Commencez*, les numéros pairs posent leurs poignets fermés sur la poitrine des numéros impairs, exercent progressivement une forte pression et cherchent à faire arriver leurs poignets sur la région du ventre de leurs adversaires ; s'ils peuvent arriver à cet endroit, ils font alors levier avec leurs avant-bras pour se dégager de l'étreinte des numéros impairs, qui doivent, en serrant, s'opposer à l'introduction des bras de leurs antagonistes.



(Fig. 16.)

Au commandement de : *Halte*, les lutteurs qui n'auront pu se dégager cesseront d'agir et reprendront la position qu'ils avaient avant la lutte (fig. 16).

On fera cette même lutte en faisant exécuter aux numéros impairs ce qui vient d'être prescrit pour les numéros pairs, *et vice versa.*

Luttes avec instruments.

Ces luttes se font avec deux engins ou instruments : le plus petit est composé de deux bâtons ou poignées en frêne joints par une corde ; le plus grand se compose également de deux bâtons ou poignées en frêne réunis par une forte sangle double.

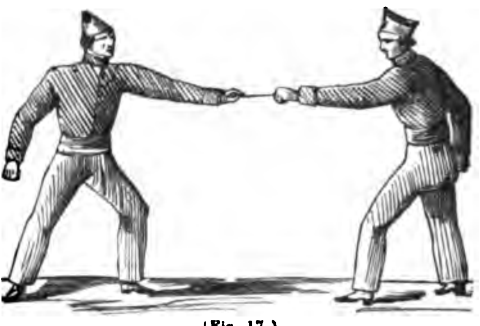
5e Exercice. — Les élèves sont dans la position des luttes précédentes, et l'on a donné à chaque numéro pair une poignée qu'il tient avec la main gauche. On commande :

1° *Lutte avec les poignées dans la main gauche ;*
2° *En position ;*
3° *Commencez ;*
4° *Halte.*

Au commandement : *En position*, chaque élève se fend en avant, de la jambe gauche, à environ cinquante centimètres de la droite, place verticalement son bras gauche, le poignet et le coude à la hauteur de l'épaule gauche, la poignée dans la main gauche, la corde entre l'indicateur et le médium.

Au commandement : *Commencez*, chaque lutteur, en développant progressivement son mouvement, tire vigoureusement en arrière, dans la direction perpendiculaire à la ligne d'alignement, et cherche à entraîner sans secousse son antagoniste. Au commandement : *Halte*, les lutteurs reprennent leur première position, et les numéros pairs saisissent le bâton dans la main droite.

On fera exécuter cette même lutte en tenant les bâtons dans la main droite, par les commandements et les mouvements inverses (fig. 17).



(Fig. 17.)

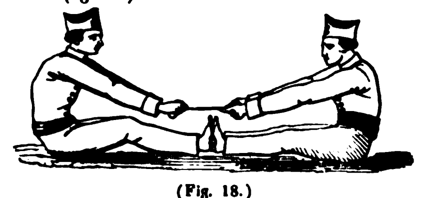
6e Exercice. — L'on donne à chaque numéro pair un bâton à lutter, qu'il tient dans la main droite. On commande :

1° *Lutte des reins ;*
2° *En position ;*
3° *Commencez ;*
4° *Halte.*

Au commandement : *En position*, chaque élève s'asseoit à terre, tend les jambes, les genoux et les talons joints, et se place de manière que la plante de ses pieds soit contre celle de son adversaire ; le numéro pair place le bâton la sangle entre les pieds, et chacun saisit un bâton.

Au commandement : *Commencez*, l'élève tire sans secousse, très-graduellement, en arrière, développe toute sa vigueur et enlève, s'il est possible, son adversaire.

La lutte cesse au commandement : *Halte*, pour les lutteurs dont les forces ont été équilibrées. On peut ensuite faire lutter les vainqueurs ensemble pour connaître les plus forts (fig. 18).



(Fig. 18.)

LA MARCHE.

La marche est le plus simple et le plus naturel des exercices de corps ; elle tient particulièrement en action les muscles extenseurs et fléchisseurs des cuisses et des jambes, un grand nombre de ceux du tronc et plus ou moins ceux de l'épaule, suivant sa rapidité et le degré de projection du bras, qui, dans cet exercice, sert au corps de balancier, et dont le mouvement se fait en sens contraire de celui de la jambe correspondante.

Exécutée sur des plans inclinés, la marche exige une action musculaire plus considérable que lorsqu'elle a lieu sur un sol vertical. Si l'on monte, l'effort s'opère dans un sens directement opposé à la tendance générale des corps graves ; le corps est fortement courbé, le haut du tronc porté en avant, l'action des muscles postérieurs de la jambe et antérieurs de la cuisse est considérable ; la circulation et la respiration sont bientôt accélérées par la violence des contractions musculaires. Si l'on descend, au contraire, l'effort consiste à retenir le corps, qui tend à obéir aux lois de la gravitation ; et c'est pour modérer la propension qu'il éprouve à projeter en avant son centre de gravité que le tronc est porté en arrière. La masse sacro-spinale et les muscles du cou fortement

contractés, les genoux fléchis et les pas beaucoup plus courts.

Mais la marche n'agit pas seulement par les contractions qu'elle imprime à un grand nombre de muscles, elle exerce encore la plus douce influence sur tous les organes et sur les fonctions qu'ils exécutent par l'ébranlement général et assez doux qu'éprouve l'économie animale (Londe, *Gymnastique médicale*).

Marcher est ce mouvement gracieux, noble, qui détermine le corps à se transporter d'un endroit à un autre sans déranger l'équilibre des parties agissantes. Marcher, c'est déterminer une succession alternative des mouvements des extrémités inférieures : la pointe du pied est légèrement baissée et un peu tournée en dehors, les jarrets tendus sans roideur; le tronc immobile et sa partie supérieure légèrement penchée en avant; les bras tombent naturellement sans contraction musculaire, les poignets fermés; le bras droit et un peu plus encore l'avant-bras se portent en avant avec la jambe gauche, et il en est de même du bras gauche par rapport à la jambe droite.

Les personnes, même celles qui sont bien faites, possèdent rarement l'assurance et la dignité convenables en marchant; il faut donc apprendre à marcher à l'homme.

7° Exercice. — On commande :

1° *Peloton en avant*;

2° *N. Pas ordinaire. — Marche.*

Au commandement : *Marche*, l'élève part du pied gauche; il exécute les mouvements de la marche comme ils viennent d'être décrits plus haut. Les pas devront être égaux en longueur et en vitesse, la longueur du pas sera proportionnelle à la taille de l'élève; quant à sa vitesse, elle sera portée graduellement de soixante-seize pas à la minute à cent quarante pas.

Dans un traité aussi restreint, je ne peux pas décrire les pas en arrière, oblique, de côté; l'homme intelligent pourra suppléer à mon silence.

LA COURSE.

La course tenait le premier rang dans les exercices des Grecs et des Romains; elle ouvrait ces jeux mémorables d'Olympie, dont les noms échappés aux ravages des temps sont seuls parvenus jusqu'à nous. Cet exercice est aussi naturel que la marche, et le sauvage dénué des moyens que l'industrie fournit à l'homme civilisé, nous étonne par la célérité de ses courses, soit qu'il attaque et poursuive sa proie, soit qu'il prenne la fuite à l'aspect des dangers.

L'origine de cet exercice se rattache à l'origine de l'homme; il courut d'abord pour se soustraire à la dent meurtrière des animaux féroces, puis bientôt à son tour, guidé par l'instinct cruel qui dirigeait ceux-ci, il courut pour donner la chasse aux animaux faibles. La course était en une telle considération chez les Grecs, qu'Homère dans l'*Iliade* et l'*Odyssée*, Pindare dans ses odes, semblent se complaire dans la description de cet exercice par les éloges qu'ils prodiguent aux coureurs. Mais ce qui prouve encore jusqu'à quel point les Grecs regardaient la course comme une qualité précieuse, c'est que le premier des deux poètes cités donne souvent au redoutable Achille des épithètes qui désignent la légèreté des pieds, et certes Homère ne veut pas ternir la gloire de son héros en lui attribuant une qualité si honorable alors, et qui de nos jours cependant ne ferait soupçonner qu'un penchant naturel à fuir. (Doct. Londe, *Gymnastique médicale*.)

Les effets de la course diffèrent selon qu'elle est plus ou moins rapide, que les pas sont plus ou moins grands, que le sol sur lequel on l'exécute est ascendant, descendant ou horizontal; qu'il est mobile ou résistant, selon qu'on se dirige en avant ou qu'on recule; enfin, selon qu'elle dure plus ou moins longtemps. Le premier effet de la course est d'augmenter la contractilité musculaire, consécutivement la circulation.

De toutes les fonctions organiques, aucune n'est influencée à un plus haut point que la respiration pendant une course rapide; le thorax prend son plus grand développement pour recevoir la plus grande quantité d'air possible. Après une course violente, la respiration est anhéleuse, le cœur bat avec violence, enfin toutes les fonctions se trouvent singulièrement activées. (Dr Rostan, *Dict. médical.*)

La course donne des atteintes favorables à tous les viscères de l'économie et les dispose à exécuter avec facilité toutes les fonctions auxquelles la nature les destine; elle a une influence directe, positive, sur l'appareil respiratoire, qu'elle développe d'une manière merveilleuse. Cet exercice fait avec violence produit les plus profondes impressions; il exige donc qu'on y procède d'une manière très-progressive et très-sage, tant pour la durée que pour la vitesse.

La course est de *résistance* ou de *vélocité*.

La course de résistance consiste à parcourir une distance indéterminée avec une vitesse égale, uniforme, cadencée.

La course de vélocité consiste à parcourir avec la vitesse la plus accélérée un espace déterminé.

Les élèves sont disposées sur une ou plusieurs lignes à la grande distance.

8° Exercice. — On commande :

1° *Course de résistance*;

2° *En position*;

3° *Marche.*

Au commandement : *En position*, l'élève se fend en avant du pied gauche, à environ trente-trois centimètres du pied droit, fléchit légèrement sur la jambe placée en avant, tend sans roideur la jambe placée en arrière, le haut du tronc un peu penché en avant, les épaules effacées, les coudes en arrière et près du corps, les poignets fermés, les ongles vers le corps et placés à hauteur et près des hanches.

Au commandement : *Marche*, l'élève porte le pied droit en avant, à environ quatre-vingts centimètres du pied gauche, puis il exécute avec le pied gauche ce qui vient d'être prescrit pour le pied droit, et ainsi de suite; les avant-bras, et plus encore les poignets, se portent légèrement et alternativement en avant, de manière que le bras gauche accomplisse son mouvement avec le pied droit, et *vice versa*. Le talon ne doit pas toucher le sol, afin de donner au pas la légèreté et l'élasticité nécessaires; le tronc, incliné en avant, progresse sans faire aucun mouvement; la tête droite. Enfin les plus parfaits rapports doivent exister dans les mouvements des extrémités supérieures et inférieures.

(Fig. 19.)

On fait exécuter à l'élève des courses en ligne droite, courbe, sinueuse, de côté, à angles droits, en zigzags et en arrière (fig. 19).

DES SAUTS.

Le saut, comme la course, était chez les anciens un des exercices compris dans la palestrique; il faisait partie du pentathle, nom que les Grecs donnaient à l'assemblage de cinq exercices, qui contribuaient à la fois à la force, à la vitesse et à l'agilité; c'était un mélange des exercices appelés *pesants* et de ceux qu'on désignait sous le nom de *légers*.

Les athlètes grecs qui voulaient se former au saut

chargeaient non-seulement leurs mains de poids légers, mais encore de temps en temps plaçaient des poids plus pesants, tantôt sur leur tête, tantôt sur leurs épaules; enfin, dans certaines circonstances, ils les fixaient à leurs pieds. Quelques-uns, dans le but sans doute de s'exercer à conserver l'équilibre, sautaient sur des outres pleines de vin et bien huilées.

Il y a plusieurs espèces de sauts; je n'indique que les plus importants :

1° *Le saut en largeur ou horizontal;*
2° *Le saut en profondeur ou vertical;*
3° *Le saut en hauteur.*

Ces trois exercices composent tous les sauts, soit qu'ils se combinent deux à deux ou trois à trois. En général, les sauts ont lieu par la flexion des extrémités inférieures et leur extension subite et violente; les bras, comparativement aux membres inférieurs, jouent un rôle secondaire. Il n'y a que les sauts avec une perche où les bras deviennent très-actifs, et leur énergie est au moins aussi considérable que celle déterminée par les jambes.

9e Exercice. — On commande :

1° *Saut en largeur* (à pieds joints et sans élan), 1, 2, 3.

Au commandement : *Saut en largeur*, l'élève rapproche les pointes des pieds. Au commandement : *Un*, il fait une légère flexion des extrémités inférieures et jette les poignets fermés en avant, à la hauteur et à la largeur des épaules, dans la direction que le corps doit parcourir, et se redresse.

Au commandement : *Deux*, il répète le même mouvement.

Au commandement : *Trois*, il exécute encore ce même mouvement, mais en appuyant fortement sur la pointe des pieds, et, par un mouvement subit et violent d'extension des bras et des jambes, franchit l'espace, tombe sur la pointe des pieds en fléchissant sur toutes les articulations des extrémités inférieures, se redresse, et replace les bras à leur position naturelle.

(Fig. 20.)

Dans cet exercice, l'impulsion des bras doit précéder le mouvement des jambes (fig. 20).

Saut en profondeur (ou vertical).

Cet exercice est un des plus utiles, des plus difficiles, des plus dangereux; il exige beaucoup d'application et d'étude, et doit être exécuté à des hauteurs d'abord peu élevées, très-rapprochées et très-graduées. On ne doit faire sauter l'élève à une plus grande hauteur que quand il a sauté la distance inférieure d'une manière parfaite. En principe général, on s'abstiendra de faire sauter à un élève plus de trois fois sa taille.

L'élève étant monté sur un banc, une table, etc.

10e Exercice. — On commande :

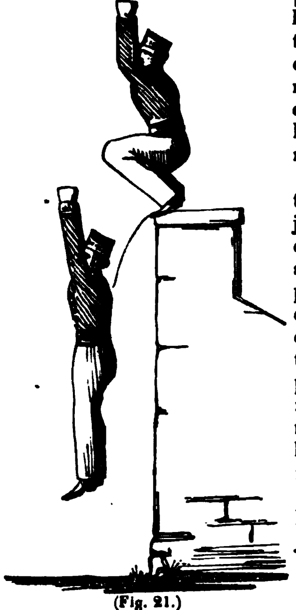
Saut en profondeur, 1, 2, 3.

Au commandement : *Saut en profondeur*, l'élève ferme les poignets, rapproche les pointes des pieds et les met en saillie à cinq centimètres environ.

Au commandement : *Un*, il fléchit sur les extrémités inférieures en portant en même temps les poignets le plus haut possible, et revient à sa position.

Au commandement : *Deux*, il répète ce mouvement.

Au commandement : *Trois*, il recommence ce même mouvement : à ce moment, les pieds, en glissant, quittent le point d'appui; l'élève parcourt l'espace en élevant les poignets en raison inverse de la descente du corps; pendant le trajet, le tronc et les jambes redeviennent en ligne droite pour exécuter un nouveau mouvement de flexion lorsque les pointes des pieds arrivent sur le sol; à cet instant, l'élévation des poignets est arrivée à sa plus grande hauteur; l'élève fléchit sur toutes les articulations des membres inférieurs, se redresse, et ensuite replace les bras à leur position naturelle.



(Fig. 21.)

Pendant la trajectoire, le corps et les jambes prennent successivement trois positions : flexion très-prononcée au moment du départ; extension en ligne droite du tronc et des jambes pour déterminer une nouvelle flexion des membres inférieurs lorsque les pieds arrivent sur le sol.

N'importe de quelle hauteur on se projette, le mouvement de flexion des jambes est toujours le même; quant à la résistance de flexion, elle doit être proportionnelle à la hauteur d'où l'on saute (fig. 21).

Il faut familiariser l'élève avec ce principe, pour éviter les accidents qui peuvent naître de cet exercice, si important, si difficile, sous le rapport moral et physique.

Saut en hauteur.

11e Exercice. — On commande :

Saut en hauteur, 1, 2, 3.

Au commandement : *Saut en hauteur*, l'élève ferme les poignets et rapproche les pointes des pieds.

Au commandement : *Un*, il fléchit sur les extrémités inférieures et jette les poignets à la largeur des épaules dans la direction de la trajectoire.

Au commandement : *Deux*, il répète ce mouvement.

Au commandement : *Trois*, il exécute ce qui est prescrit pour le saut en largeur.



(Fig. 22.)

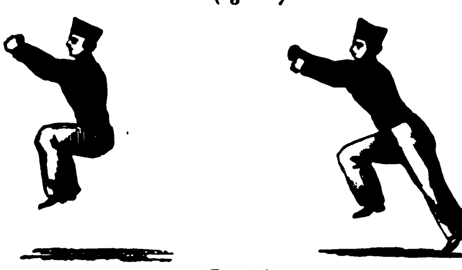
La force du mouvement d'extension des jambes doit être vive et subite, elle doit être proportionnelle à la hauteur que l'on doit franchir (fig. 22).

Saut en largeur (avec élan).

12e Exercice. — Pour l'exécution de cet exercice, l'élève se place à quinze pas environ de l'endroit où il doit sauter; il se pratique individuellement et sans commandement.

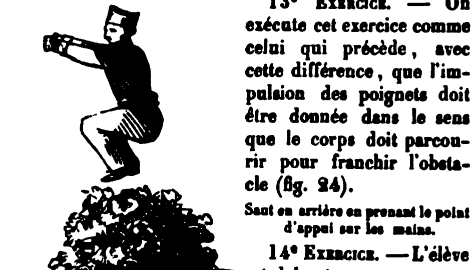
L'élève prend la position préparatoire à la course, part vivement au pas de course, arrive au point qu'il doit franchir; il quitte le sol en le pressant vigoureusement avec le pied qui, au point de départ, se trouve en avant; jette en même temps les poignets à la hauteur des épau-

les et dans la direction de la trajectoire, franchit l'espace, et arrive sur le sol en fléchissant sur les membres inférieurs et se redresse (fig. 23).



(Fig. 23.)

Saut en hauteur (avec élan).



(Fig. 24.)

13° Exercice. — On exécute cet exercice comme celui qui précède, avec cette différence, que l'impulsion des poignets doit être donnée dans le sens que le corps doit parcourir pour franchir l'obstacle (fig. 24).

Saut en arrière en prenant le point d'appui sur les mains.

14° Exercice. — L'élève est debout sur un mur ou toute autre élévation. Il apprécie d'un coup d'œil la distance qu'il doit parcourir et le point où il doit arriver, se retourne, joint les pointes des pieds, place les talons en saillie, fléchit sur les extrémités inférieures en portant sensiblement le haut du corps en avant ; pose les mains sur le mur contre la partie extérieure des pieds, les pouces en arrière, les quatre doigts en avant.

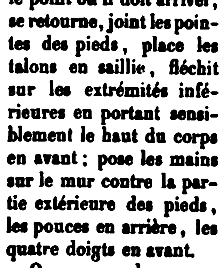
On commande :

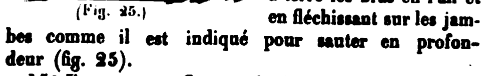
1, 2, 3.

Au commandement : *Un*, l'élève, sans bouger les mains, soulève le corps en appuyant sur les pointes des pieds.

Au commandement : *Deux*, il répète ce mouvement.

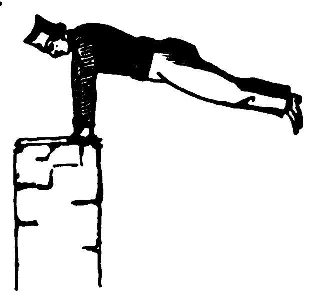
Au commandement : *Trois*, il exécute encore le i même mouvement, qu tte le mur des pieds, les jette en arrière ; allonge les jambes et le corps, détache les mains des points sur lesquels elles s'appuyaient, parcourt l'espace, et arrive à terre les bras en l'air et en fléchissant sur les jambes comme il est indiqué pour sauter en profondeur (fig. 25).





(Fig. 25.)

15° Exercice. — Ce saut s'exécute aussi en largeur ; mais, au moment du départ, on fait un peu basculer le tronc, et l'on pousse les jambes presque horizontalement (fig. 26).



(Fig. 26.)

Saut à la perche.

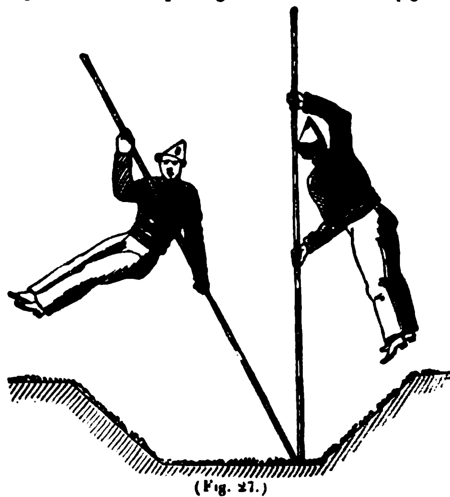
La perche dont on se sert est en frêne bien sain et d fil ; elle est coniforme, et sa longueur est proportionné à la taille et à l'espace que franchit le gymnasien.

L'on saute à la perche en largeur et en hauteur.

Saut à la perche en largeur.

16° Exercice. — Cet exercice s'exécute sans commandement et individuellement.

L'élève saisit la perche de la main droite au-dessus d la tête, le pouce en l'air, et de la main gauche à pe près à hauteur de la cuisse, le pouce en bas, et se fen de la jambe gauche à environ soixante centimètres de l jambe droite. L'élève, étant placé à environ douze mètre du fossé ou de l'espace qu'il doit franchir, s'élance e courant et en tenant en avant l'extrémité inférieure de l perche ; arrivé à la limite qu'il doit franchir, il pique s perche en avant, et, par un mouvement de flexion e d'extension subit et violent des extrémités inférieures élève le corps en faisant effort avec les mains sur la perche, tourne par la droite vers la gauche, franchit l'espac le corps étant à peu près dans une position horizontale et arrive à terre en fléchissant sur les articulations de extrémités inférieures. Plus la distance à franchir es grande, et plus il faut prendre de longueur de perche, e sorte que le rayon de la perche soit en raison de la largeu à franchir. On fera cet exercice en sautant une petite distance, qui sera augmentée graduellement. Lorsque l'élève fera bien cet exercice, on le lui fera exécuter e plaçant la main gauche au haut de la perche, et la mai droite dans le bas : les mains ainsi placées, on franchir l'espace en tournant par la gauche vers la droite (fig. 27).



(Fig. 27.)

Saut à la perche en hauteur.

17° Exercice. — Les principes pour sauter à la perche

en hauteur sont les mêmes que ceux pour sauter en largeur, avec cette différence que la force d'impulsion déterminée par les extrémités est projetée dans un sens à peu près vertical et décrit une ligne parabolique. Pendant la trajectoire, le corps doit être à peu près placé perpendiculairement à la perche, qui elle-même gravite aussi dans un rayon perpendiculaire. La force d'impul-



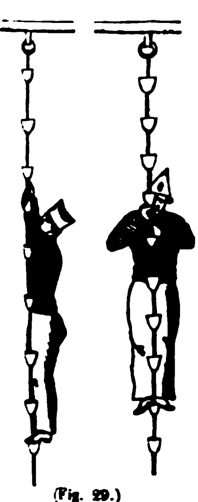
(Fig. 28.)

sion imprimée par les bras et les jambes doit être en raison de la hauteur à franchir (fig. 28).

TROISIÈME PARTIE.

Grimper et descendre à une corde nouée.

1er Exercice. — Cet exercice s'exécute individuellement et sans commandement. L'élève saisit la corde le plus haut possible, les mains l'une au-dessus de l'autre et réunies; élève le corps en faisant effort sur les bras, les talons réunis et les jambes pendantes; les pointes des pieds s'ouvrent à la rencontre de chacun des nœuds, sur lesquels il prend, avec les pieds, un point d'appui; il saisit ensuite la corde avec les mains à un point plus élevé. Ces mouvements alternatifs des pieds et des mains déterminent l'ascension du corps jusqu'à l'extrémité de la corde.



(Fig. 29.)

Pendant cet exercice, on doit éviter les secousses et les *à-coups*. On descend de la corde nouée d'après les principes inverses (fig. 29).

Grimper et descendre à une corde lisse.

2e Exercice. — Cet exercice s'exécute individuellement et sans commandement. L'élève saisit la corde le plus haut possible, les mains l'une au-dessus de l'autre réunies; élève le corps en faisant effort sur les bras, enlace la corde avec la jambe droite en la faisant passer en dehors et de droite à gauche, et de manière que la corde, en contournant la jambe, presse le mollet et s'appuie sur le cou-de-pied; serre fortement la corde en plaçant la plante du pied gauche sur le cou-de-pied droit, pour prendre un point d'appui au moyen duquel il peut saisir avec les mains la corde à un point plus haut, élève de nouveau le corps en faisant effort sur les bras et en laissant glisser la corde entre les jambes, et enfin serre de nouveau la corde avec les pieds. Ces mouvements alternatifs des pieds et des mains déterminent l'ascension du corps jusqu'à l'extrémité de la corde.

L'élève descend de la corde en la laissant glisser entre les pieds et en portant alternativement les mains l'une au-dessus de l'autre.

Pendant cet exercice, les jambes et le tronc peuvent former un angle plus ou moins ouvert. Plus on approchera de l'angle droit, plus le frottement de la corde sur les jambes deviendra considérable, le point d'appui sera plus solide; mais les vitesses pour monter et surtout pour descendre seront moins grandes.

Plus le tronc et les jambes s'approcheront de la ligne droite, et plus le point d'appui sera difficile à obtenir, et plus les vitesses seront grandes pour descendre.

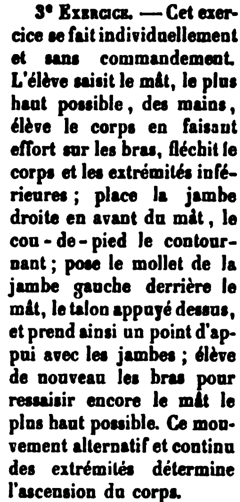


(Fig. 30.)

L'on monte à la corde lisse avec les bras seulement; la corde passe entre les jambes, qui sont un peu pliées; les pointes des pieds baissées (fig. 30).

Petits mâts (grimper et descendre).

3e Exercice. — Cet exercice se fait individuellement et sans commandement. L'élève saisit le mât, le plus haut possible, des mains, élève le corps en faisant effort sur les bras, fléchit le corps et les extrémités inférieures; place la jambe droite en avant du mât, le cou-de-pied le contournant; pose le mollet de la jambe gauche derrière le mât, le talon appuyé dessus, et prend ainsi un point d'appui avec les jambes; élève de nouveau les bras pour ressaisir encore le mât le plus haut possible. Ce mouvement alternatif et continu des extrémités détermine l'ascension du corps.





(Fig. 31.)

On exécute ce même exercice en plaçant au mât le pied droit où était le pied gauche, *et vice versâ* (fig. 31).

SPHÉRISTIQUE.

1er Exercice. — Lancer un projectile qui peut être saisi avec les doigts.

Le projectile est placé à terre à cinq centimètres de la pointe des pieds.

On commande :

1° *Prenez le projectile de la main droite* (ou gauche);
2° *En position;*
3° *Lancez le projectile.*
1, 2, 3.

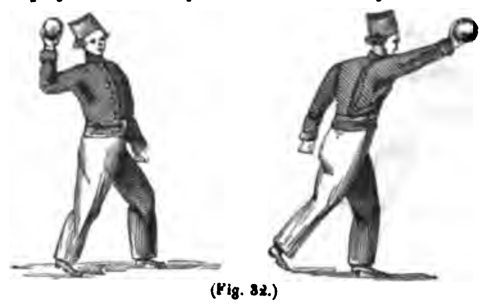
Au commandement : *Prenez le projectile*, l'élève se baisse, saisit le projectile de la main droite et redresse le corps.

Au commandement : *En position*, l'élève porte le pied droit en arrière à environ cinquante centimètres du pied gauche, le poignet droit derrière le côté droit de la tête et à environ vingt centimètres, le bras gauche tombant naturellement près de la cuisse gauche.

Au commandement : *Lancez le projectile* et de : *Un*, l'élève simule le jet du projectile ; à cet effet, il jette vivement le poignet droit en avant et revient à sa position.

Au commandement : *Deux*, il répète ce mouvement.

Au commandement : *Trois*, il exécute encore le même mouvement, mais, avec toute sa force, abandonne le projectile à son impulsion, en tendant le jarret droit,



(Fig. 32.)

et en pinçant la terre avec la pointe du pied, puis il reprend sa première position (fig. 32).

On lance le projectile avec la main gauche par les mêmes principes.

DE LA NATATION.

La natation est la locomotion et la progression dans l'eau ; c'est la faculté de se mouvoir dans ce fluide.

Un principe important, qui a été mal compris par les auteurs qui ont écrit sur cet art, est celui de savoir si la densité du corps de l'homme est plus grande, égale ou moindre que la densité du volume d'eau qu'il déplace. Il est évident que, si la densité du corps de l'homme est plus grande que celle du fluide, son corps sera immergé, et il descendra au fond du fluide avec une force égale à la différence de la densité du corps solide et du fluide ; si elle est égale, il flottera entre deux eaux ; et enfin si la densité du corps est plus légère, la pression de l'eau qui l'environne le poussera de bas en haut avec une force égale à la différence de poids du fluide déplacé et du corps solide : le corps, par un mouvement ascensionnel, sortira du fluide jusqu'à ce que le volume de la partie immergée représente un poids de fluide égal au poids du corps.

Par conséquent, un homme dont le poids du corps serait constant, et qui jouirait de la propriété d'augmenter ou de diminuer son volume, pourrait se maintenir au-dessus, au milieu ou au fond de l'eau, suivant qu'il augmenterait son volume, de manière que la quantité de fluide qu'il déplace pesât moins, autant ou plus que son corps.

Le poisson jouit de la propriété que je viens d'indiquer, il se tient aisément à toutes les profondeurs. La nature l'a pourvu d'un réservoir d'air entouré d'une membrane qui a la propriété de se dilater et de se contracter, et par conséquent d'augmenter ou de diminuer son volume. Quand cet animal s'élève, il distend les muscles qui compriment sa vessie, alors il augmente de volume sans augmenter sa densité, et vient à la surface de l'eau ; quand il veut aller au fond de l'eau, il produit l'effet contraire.

L'homme, suivant sa constitution physique, peut flotter à la surface de l'eau, aller au fond ou occuper tous les plans intermédiaires.

Ainsi, l'homme à constitution athlétique, à muscles protubérants, développés, a une grande densité sous un petit volume : il sera projeté au fond de l'eau.

L'homme gras, dont l'obésité est développée, à chair flasque, molle, spongieuse, a un grand volume avec une petite densité : il flottera à la surface de l'eau. Enfin les constitutions intermédiaires iront entre deux eaux.

Ce fut en plongeant son fils dans la mer que Thétis le rendit aussi infatigable à la course qu'invulnérable à la guerre. C'est en se baignant tous les jours dans l'eau presque glacée des lacs et des fleuves qui environnent sa hutte que le jeune Iroquois contracte cette vigueur de constitution qui le rend supérieur aux fatigues et aux maladies.

Employons la natation pour procurer aux enfants une constitution forte et vigoureuse, et nous éloignerons d'eux les infirmités qui accompagnent d'ordinaire les constitutions grêles, frêles et débiles.

Les hommes les plus éminents qui se sont occupés de l'éducation physique de l'homme, Locke, Buffon, Tissot, Fourcroy, l'immortel J.-J. Rousseau, considèrent les bains d'eau froide, pendant l'enfance, comme un sûr garant d'une bonne santé. Chez les Romains, l'exercice de la natation avait lieu tous les jours, l'hiver même ne l'interrompait pas ; ils le jugeaient si nécessaire, dit Locke, qu'ils le mettaient en parallèle avec les belles-lettres ; car, pour distinguer un homme mal élevé, bon à rien, ils disaient communément : *Nec litteras didicit nec natare*.

A l'exemple de ces Romains qui s'échappaient du champ de Mars, couverts de sueur et de poussière, et allaient se jeter dans le Tibre, il faut accoutumer les élèves à se précipiter dans l'eau tout habillés, à s'y déshabiller, à nager d'une seule main, tenant leurs habits de l'autre, élevés hors de l'eau. C'est ce que firent César et le Camoëns, dans leur naufrage, tenant au-dessus des flots, l'un ses *Commentaires*, l'autre sa *Lusiade*.

De nos jours, le brave général Poniatowski, couvert de blessures, forcé de s'arracher du champ de bataille, va rougir de son sang le rivage de l'Elster, et, ne sachant pas nager, ce héros qui combattait avec la France pour la liberté des peuples, trouve la mort dans les flots.

Avant de se mettre à l'eau, il faut observer certains principes hygiéniques, notre constitution physique étant dégénérée par nos mœurs corrompues, conséquence de notre prétendue civilisation. On ne doit pas se livrer à l'exercice de la natation dans toutes les saisons, dans tous les temps et dans tous les lieux. Après les orages, l'eau, contenant une multitude de substances organiques en décomposition, contracte les qualités malfaisantes des marais. Bien que je n'ajoute aucune foi aux propriétés délétères spécifiques de la canicule, je crois qu'il est prudent de s'abstenir de la natation lorsque le soleil, dans toute sa force, darde ses rayons presque perpendiculairement sur l'horizon. Il peut en résulter des érysipèles, des inflammations du cerveau, des méninges, des congestions, etc. Le milieu du jour n'est pas un moment favorable pour cet exercice ; il faut s'y livrer le matin, avant le premier repas ; mieux encore le soir, avant le dernier. N'entrer dans l'eau que quand le corps n'est plus en transpiration, et même entièrement rafraîchi. Autant que possible, s'immerger tout à coup des pieds à la tête.

1er EXERCICE. — *La brasse ou nager en grenouille.*

L'élève, ayant de l'eau à hauteur des épaules, place les bras près du corps, les paumes des mains et les doigts réunis, les pouces en l'air, incline lentement en avant le haut du corps, la tête droite. Aussitôt qu'il a quitté le sol, il porte les talons l'un contre l'autre près des fesses ; puis, par un mouvement simultané et violent, les mains se portent en avant et les pieds en arrière. Les bras se tendent à hauteur des épaules ; ensuite les mains s'écartent à plat, les doigts joints, et décrivent une courbe en les enfonçant un peu dans l'eau, puis reviennent à leur première position. Les jambes se tendent par la projection impétueuse et en arrière des pieds. On répète ce même exercice quand on s'aperçoit que le corps commence à s'enfoncer. On doit éviter d'accélérer l'intervalle des

temps par le jet des extrémités supérieures et inférieures. Il faut se hâter lentement (fig. 33).

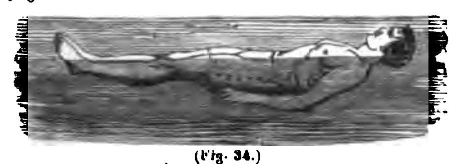


(Fig. 33.)

2e Exercice. — *La planche.*

Cette manière de progresser dans l'eau est très-simple et très-utile ; elle donne le moyen de se reposer et d'éviter d'être enlacé par les herbes.

L'élève est dans l'eau à hauteur des épaules, penche doucement le haut du corps en arrière, puis se projette à la surface du fluide, le corps et les jambes en ligne droite; la figure, la poitrine et la pointe des pieds sortent de l'eau, les bras sur les côtés et près du corps. On progresse en faisant mouvoir les bras comme des rames



(Fig. 34.)

(fig. 34), et en même temps les pieds, comme il a été expliqué pour la brasse.

3e Exercice. — *La coupe.*

Il faut un concours d'efforts considérables pour nager ainsi; mais c'est la manière de progresser dans l'eau pour obtenir la plus grande vitesse et pour échapper aux tourbillons ou entonnoirs.

L'élève est dans l'eau à hauteur des épaules, il se couche sur le ventre, jette en le sortant de l'eau le bras droit tendu en avant, plie les dernières phalanges des doigts, de manière que la main forme une cavité: en même temps il exécute avec les pieds le mouvement indiqué pour la brasse ; enfonce la main dans l'eau en la faisant passer rapidement le long et près de la poitrine, puis la laisse aller en arrière du corps. Ces mouvements du bras droit et des jambes, ayant reçu toute leur amplitude, et le corps commençant à s'enfoncer dans l'eau, alors l'élève exécute avec le bras gauche ce qui vient d'être prescrit pour le bras droit.

Pendant le mouvement alternatif des bras, le corps se penche à droite pendant la projection en avant du bras droit, et à gauche pendant la projection en avant du bras gauche; alors les oreilles sont légèrement mouillées (fig. 35).



(Fig. 35.)

Ces trois manières de nager sont le principe de toutes les manières de nager qu'on va décrire ci-après.

Nager en chien. — Cette manière de nager est la plus naturelle ; pour l'exécuter, il faut imiter les mouvements du chien, c'est-à-dire qu'il faut faire sortir alternativement hors de l'eau les mains et les pieds; la main droite fonctionne avec le pied gauche, la main gauche avec le pied droit.

Plonger. — L'homme qui ne sait pas nager ne plongera pas, à moins qu'il ne tombe dans l'eau par accident. Je transcris ici ce que dit le commandant Courtivron dans son Traité sur la natation : « Il est aussi essentiel de savoir nager que de savoir plonger, car le plus habile nageur, s'il ne sait pas plonger, n'est guère plus à l'abri des accidents que celui qui ne sait rien du tout; et malheureusement il est rare de trouver, comme on l'a judicieusement remarqué, des personnes qui, ne s'étant exercées qu'à nager, ne conservent toute leur vie pour l'action de plonger une répugnance trop souvent funeste.

» Si l'on ne se livrait à l'exercice de la natation que pour son amusement et même pour sa santé, il ne serait pas indispensable de savoir plonger; mais comme le but qu'on doit se proposer en apprenant à nager est de pouvoir, quelle que soit la circonstance où l'on se trouve, sauver sa vie ou celle des autres, il faut contracter d'avance l'habitude de s'élancer dans l'eau et de s'y enfoncer sans s'effrayer ni s'étourdir. Avec cette habitude, soit que vous tombiez par hasard dans une rivière, soit que poursuivi vous vous y élanciez, soit que l'on vous précipite pour vous perdre, soit que vous voliez au secours de quelqu'un, il est presqu'impossible que vous ne vous tiriez pas d'affaire.

» D'après cela il est facile de conclure qu'on doit faire marcher de front l'art de nager et l'art de plonger, puisque le second est le complément du premier. Pour apprendre à plonger choisissez un endroit où vous ayez de l'eau jusqu'aux genoux, asseyez-vous et tendez les bras à une personne qui sera debout vis-à-vis de vous, les jambes écartées, afin de laisser aux vôtres qui seront jointes la facilité de se placer entre les siennes ; elle vous tiendra par les poignets, tandis que vous inclinerez en arrière. Dès que l'eau aura couvert votre visage, elle vous remettra sur votre séant. Il faut répéter cet exercice jusqu'à ce qu'on soit en état de se renverser ainsi et de se relever seul à l'aide de ses mains, ce qui arrivera quelquefois à la première leçon.

» Voici encore une autre manière d'apprendre à plonger. D'abord on entre dans l'eau jusqu'à la ceinture, on aspire le plus d'air qu'on peut, on s'accroupit, et, retenant son haleine, on reste quelques secondes sous l'eau. On se relève et l'on recommence plusieurs fois le même exercice. Il entre un peu d'eau dans les narines, mais à peine s'en aperçoit-on. Quant aux oreilles, l'eau qui s'y introduit cause bien une petite surdité et un bourdonnement désagréable, mais il ne faut pas s'en inquiéter; au moment où l'on s'y attend le moins, elle sort et l'ouïe n'éprouve plus la moindre gêne. Quand vous serez un peu habitué à retenir votre haleine et à enfoncer votre tête dans l'eau, allez dans un endroit assez profond. Après avoir nagé quelques instants à la surface, plongez la tête la première en courbant brusquement le haut du corps et en élevant les jambes. Allongez les bras et nagez dans cette position en gagnant le fond de l'eau, que vous atteindrez d'autant plus vite que vos mouvements seront plus précipités et votre position plus rapprochée de la perpendiculaire. Pour revenir sur l'eau, tenez-vous debout, levez ensuite alternativement les jambes comme si vous montiez les degrés d'un escalier, et faites le même mouvement avec les bras que vous tenez le long et près du corps, ayant la paume des mains tournée vers le fond de l'eau : de cette manière vous reviendrez promptement à la surface.

» Quand l'endroit que vous avez choisi pour plonger est peu profond, vous pouvez, dès que vous avez atteint le sol, le frapper fortement avec les pieds ; vous reviendrez alors au-dessus de l'eau et d'autant plus vite que votre corps sera plus droit. On plonge aussi en jetant dans l'eau les pieds les premiers ou la tête la première, ce qu'on appelle *donner un pied devant* ou *donner une tête*.

» Si l'on ouvre les yeux dans une eau sablonneuse, on

» éprouvera une légère cuisson quand on sera à l'air ; si » l'eau est pure, on n'éprouvera rien. Dans tous les cas on » aura soin de refermer les yeux tandis qu'ils seront en» core dans l'eau pour les ouvrir quand ils seront à l'air, » afin d'empêcher que les cils ne se replient entre l'œil » et la paupière, ce qui suffirait pour rebuter un com» mençant.

» Pour nager entre deux eaux il suffit, quand vous » aurez plongé, de prendre une position horizontale et » de nager en grenouille, comme si vous étiez sur l'eau. »

Nager habillé. — Les occasions les plus imprévues peuvent se présenter où vous serez obligé de vous jeter à l'eau habillé : il faut donc s'habituer à nager avec ses vêtements, ce qui devient un surcroît d'embarras et de difficulté. Quand vous nagerez avec facilité, commencez d'abord par nager avec un pantalon et votre chaussure, puis avec une veste, un habit, en augmentant le surcroît d'embarras.

Nager sur le flanc droit et sur le flanc gauche. — Il se trouve des circonstances où il faut en nageant voir les bords de la rivière. Lorsque vous nagerez en grenouille, si vous voulez nager sur le flanc gauche, tournez la tête à droite, chassez avec force l'eau avec la main droite et la rapprochez près de la poitrine pour exécuter encore le même mouvement. On fera le mouvement inverse pour nager par le flanc gauche.

Nager les bras hors de l'eau. — Exécuter les mêmes mouvements que pour nager en grenouille, en se penchant sur le flanc gauche et sortant la main droite de l'eau : il faut pour suppléer à l'inaction du bras droit, qui est hors de l'eau, que la force d'impulsion des jambes soit plus violente.

On sortira la main gauche de l'eau par les mouvements inverses.

Il est important de s'exercer à nager ainsi sans que la main placée hors de l'eau soit chargée ; mais lorsqu'on aura acquis de l'habitude, il faudra saisir différents objets, en augmentant leur pesanteur et la difficulté de les porter.

A cette manière de nager nous devons la conservation de la Lusiade et des Commentaires de César.

Nager avec les pieds seulement, les bras allongés. — Etant placé sur le ventre, tendre les bras en avant, les mains placées à la largeur des épaules, les pouces en l'air ; faire mouvoir simultanément et avec vigueur les pieds en arrière, comme pour nager en grenouille.

Nager avec les bras seulement, les pieds allongés. — Etant placé sur le ventre, faire mouvoir les bras en avant, comme il a été expliqué pour nager en grenouille, la paume des mains un peu courbée ; joindre les jambes et les pieds, et les allonger.

Nager ayant la tête, les coudes, les genoux et les doigts des pieds placés hors de l'eau. — Ce système de natation est très-difficile. Etant placé sur le dos, placer les mains derrière la tête, les coudes en l'air, les jambes et les pieds réunis ; lever les genoux pour les placer le plus près possible de la poitrine. Dans cette position le corps et les jambes sont pliés et réunis. Cette manière de nager donne beaucoup de développement aux muscles, elle exige donc un grand concours de force.

Il est bien d'autres manières de nager que le caprice invente. On s'est contenté dans ce Traité d'indiquer les exercices les plus généraux et les plus essentiels, qui sont la base de toute natation. Ainsi l'on peut encore :

Nager à coups de poings et à coups de pieds ;

Nager assis ;

Valser dans l'eau., etc.

DES CRAMPES.

Qui n'a pas éprouvé de crampes étant dans l'eau? Cette contraction douloureuse rend impuissant le membre qui en est atteint, mais il ne faut pas que le nageur s'en effraye ; il n'y a plus d'art lorsque le moral est affecté, et le plus habile nageur, ayant perdu la tête, perd aussi la vie comme celui qui ne sait pas nager.

Aussitôt qu'on sera atteint d'une crampe, on se mettra sur le dos et l'on restera dans cette position jusqu'à la cessation de cette douleur. On fera encore mieux en se plaçant, s'il est possible, la tête, les coudes, les genoux et les doigts des pieds hors de l'eau, comme il a été expliqué plus haut.

DES MOYENS A EMPLOYER POUR SAUVER UNE PERSONNE QUI SE NOIE.

Quel serrement de cœur doit éprouver l'homme courageux qui ne sait pas nager, et qui du rivage voit périr son semblable, sans pouvoir lui porter aucun secours! Mais qu'on ne croie pas qu'en sachant nager et plonger on ne s'expose pas à périr en voulant sauver une personne qui se noie. Les plus grandes précautions doivent être prises par l'homme qui se dévoue à une aussi belle action, et s'il ne conserve son énergie, son sang-froid et son adresse, il succombe souvent lui-même.

Je crois donc devoir indiquer plusieurs précautions indispensables à prendre :

Avant de vous emparer d'une personne qui se noie, examinez bien sa position pour vous approcher d'elle ; sans cette précaution elle vous saisirait par le bras, le corps ou une jambe, et eussiez-vous la force de Milon le Crotoniate, elle ne vous lâcherait pas ; une lutte terrible s'ensuivrait, et vous péririez avec elle. Tâchez qu'elle ne puisse vous apercevoir, passez derrière elle et saisissez-la sous les aisselles, poussez-la en nageant des pieds de toute votre vigueur pour la ramener à bord. Si l'asphyxie est assez développée pour que l'usage des sens soit perdu, saisissez-la par les cheveux.

Les secours à donner en cas d'asphyxie par immersion sont indiqués au Traité des Sauvetages ; mais nous ne croyons pas inutile de les répéter ici sommairement :

1° S'empresser d'appeler un médecin ;

2° Se bien garder de suspendre le noyé par les pieds, car on le tuerait infailliblement ;

3° Le déshabiller, le sécher, l'envelopper dans des couvertures de laine, le coucher sur un matelas, la tête et la poitrine plus élevées que le reste du corps ;

4° Vider la poitrine des gaz et des mucosités qui l'obstruent, soit par l'aspiration, soit à l'aide d'une pompe à air ou d'une seringue dirigée dans les voies aériennes par un homme de l'art ;

5° Presser doucement et alternativement le ventre et la poitrine pour leur faire exécuter des mouvements analogues à ceux de la respiration ;

6° Frictionner la poitrine, le dos, les cuisses, les jambes et les bras avec des morceaux de laine chauffés ou une brosse douce ;

7° Réchauffer le corps du noyé en le plaçant devant un feu clair, mais avec précaution ;

8° Lorsque la respiration et la circulation seront rétablies, lui faire avaler une cuillerée d'eau-de-vie mêlée à deux cuillerées d'eau chaude sucrée ; lui administrer un lavement un peu chaud dans lequel on aura fait fondre une cuillerée de sel ;

9° S'il s'endort et que la face devienne rouge, lui appliquer, sans l'éveiller, des cataplasmes de farine de moutarde aux pieds et aux mollets ;

10° Ne jamais abandonner un noyé tant que la mort n'a pas été constatée par un médecin, et se souvenir que des noyés qui, pendant six heures, n'avaient donné aucun signe de vie, ont été rappelés à l'existence à l'aide de soins persévérants.

Capitaine SCHREUDER,
Élève de l'École des Arts, fondateur des gymnases des colléges nationaux de Paris.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

Paris. — DUBOCHET, LECHEVALIER et Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 centimes.

SOL, AMENDEMENTS, ENGRAIS.

Un des agents naturels les plus importants à connaître pour l'agriculteur, c'est, sans contredit, le SOL qui sert de support aux végétaux. C'est dans son sein que germent les semences, que les plantes puisent une bonne partie des matériaux nutritifs qui contribuent à leur développement progressif; c'est enfin sur lui que s'exercent tous les efforts des cultivateurs, qui ont entrevu, dès l'antiquité la plus reculée, le rôle influent qu'il joue par rapport à la végétation.

Formé d'un mélange de différentes matières terreuses pulvérulentes et de substances végétales et animales en voie de décomposition, le SOL CULTIVABLE varie à l'infini dans sa composition, et doit sa fertilité, relativement à telle ou telle espèce de culture, à des proportions particulières et à l'état physique de ses composants. L'agriculteur doit donc étudier avec soin chacune des parties constituantes de la croûte superficielle de la terre, et rechercher l'influence de chacune d'elles sur la masse du sol et son action sur la végétation. Muni de ces connaissances, il peut facilement alors classer les terres arables d'après leur nature chimique, et trouver les moyens de modifier leurs propriétés de manière à rendre productives celles qui, par un vice de composition, sont frappées de stérilité.

Mais pour arriver à ce dernier résultat, il faut nécessairement qu'il connaisse ces différens agents de fécondité qu'on désigne sous les noms généraux d'AMENDEMENTS et d'ENGRAIS. Ces agents destinés à modifier la constitution chimique du sol ou ses propriétés physiques, et à suppléer à l'appauvrissement en principes nutritifs qu'il a éprouvé par la succession des récoltes, doivent fixer, d'une manière toute spéciale, l'attention des cultivateurs. Apprendre la manière de préparer ou de se procurer les amendements et les engrais, savoir le choix qu'on doit en faire pour chaque espèce de terrain, connaître l'effet qu'ils exercent tant sur le sol que sur les végétaux, c'est là une étude qui n'est malheureusement que trop négligée par ceux qui doivent surtout en profiter.

Comme on le voit, des questions bien graves et bien distinctes se rattachent à l'étude du SOL, prise dans son sens le plus large. Aucun sujet ne mérite autant que celui-ci, l'examen réfléchi, les méditations sérieuses de ceux qui cherchent dans l'exploitation de la terre une source d'aisance et de prospérité.

§ 1. DU SOL ARABLE.

C'est de la décomposition des ROCHES qui se montrent à la surface du globe, que les SOLS ARABLES ont été formés. Cette décomposition a été opérée par l'action simultanée de l'air et de l'eau, qui, en attaquant chimiquement ou mécaniquement les divers éléments des roches, les ont peu à peu désunies, désagrégées et réduites enfin à l'état de particules plus ou moins ténues, que les cours d'eau ont entraînées du haut ou du flanc des montagnes, et transportées dans les plaines, où ces *galets*, ces *sables*, ces *poussières* minérales ont formé sur le sol des dépôts d'une certaine épaisseur.

La nature de ces dépôts varie autant que les couches géologiques qui ont contribué à leur formation, par leur destruction plus ou moins rapide, plus ou moins complète. Ainsi, les débris des montagnes granitiques ont formé des terres mélangées de silice, d'alumine, de chaux, de magnésie, de potasse et d'oxyde de fer; les montagnes quartzeuses n'ont fourni que des sables siliceux; les schistes argileux ont donné lieu à des limons presque entièrement formés d'argile; les collines de craie ou les montagnes calcaires ont produit des dépôts calcaires.

L'épaisseur de la couche superficielle dans laquelle les plantes peuvent se développer, varie à l'infini, depuis quelques centimètres seulement dans les mauvais sols jusqu'à un mètre et plus dans les sols de bonne qualité. Tout ce qui est au-dessous du sol agraire prend le nom de SOUS-SOL. Le *sous-sol* n'est donc autre chose que la roche minérale dont la surface a été convertie peu à peu en terre arable. Sa nature change à chaque instant d'une localité à une autre, ce qu'il est très-utile de savoir reconnaître; car le sous-sol exerce une grande influence sur la qualité du sol cultivable, et il n'est pas toujours indifférent d'opérer le mélange de ces deux parties si distinctes.

Puisque, comme nous venons de le dire, les terres propres à la culture ont été formées par les détritus des roches superficielles, il semblerait que pour connaître la nature chimique de ces terres, il suffirait de savoir celle des roches qui leur ont donné naissance Mais tant de causes diverses ont agi sur ces terres pour opérer le mélange des unes avec les autres; la terre, les végétaux, l'homme enfin, ont successivement apporté tant de modifications à leur constitution, que le caractère primitif de chacune d'elles a disparu, et qu'il faut les juger et les apprécier d'après leur état actuel.

Les sols arables offrent une grande diversité de composition chimique, mais les différences résident moins dans la nature même des éléments qui les constituent, que

dans les proportions de ces mêmes éléments. En effet, presque tous renferment comme principes essentiels de la silice, de l'alumine, du carbonate de chaux. On y trouve aussi, mais comme principes accessoires, certains autres composés chimiques, tels que du carbonate de magnésie, des oxydes de fer et de manganèse, des alcalis et des sels, notamment des azotates, sulfates et phosphates de potasse, de chaux et de magnésie, des chlorures de potassium, de sodium, de calcium et de magnésium, et quelques autres matières minérales beaucoup plus rares. On y rencontre encore des cailloux ou des sables de diverses natures, des débris non entièrement déformés de végétaux et d'animaux, et enfin une quantité très-variable d'une matière que l'on désigne sous le nom d'HUMUS ou de TERREAU.

Avant d'aller plus loin, disons ce que c'est que cette dernière matière.

Cet HUMUS, qu'il ne faut pas confondre avec la TERRE VÉGÉTALE, est le résultat final de la destruction des végétaux qui, sous l'influence réunie de l'air, de l'eau et de la chaleur, se transforment peu à peu en une substance noire, onctueuse au toucher, pouvant perdre, par la dessiccation, l'eau dont elle est abondamment imprégnée, et brûler alors en répandant une odeur végétale ou animale. Eh bien! c'est là l'HUMUS ou le TERREAU.

Ce qui caractérise chimiquement l'HUMUS, c'est un principe noirâtre, presque insoluble dans l'eau, qu'on a nommé *ulmine* ou *acide ulmique*. Il provient de l'altération que le bois ou les matières ligneuses éprouvent au contact de l'air humide; elles laissent dégager aux dépens de leurs éléments, de l'eau et de l'acide carbonique, et sont ramenées à l'état d'une matière très-riche en carbone, ou *acide ulmique*, dont une énorme quantité peut se dissoudre dans une très-petite proportion d'alcali.

Le TERREAU ou l'HUMUS doit être considéré comme de la terre à laquelle se trouve mélangé de l'*acide ulmique* dans un état d'extrême division. Mais il y a aussi des matières organiques solubles ou insolubles différentes de l'acide ulmique, et des sels minéraux solubles.

L'humus est la cause principale de la fertilité des terres. Le sol des forêts est celui qui en contient le plus. Peu abondant dans les terres médiocres, il existe en quantité très-marquée dans les terres très-fertiles; et, comme dit Bosc, il est si éminemment propre à de nouvelles productions végétales, qu'on est fondé à le regarder comme le principe véritablement actif de toutes les terres arables. Quelle que soit la composition d'une terre, dès qu'elle renferme au delà de 10 pour 0/0 d'humus, elle prend une couleur foncée et elle atteint un degré de fertilité qui la fait classer parmi les TERRES DE JARDIN.

L'humus est sans cesse renouvelé par les fumiers et les autres engrais que le cultivateur enfouit dans le sol.

Les éléments principaux des *sols arables* sont, d'après ce qui précède, au nombre de 4, à savoir :

Le *sable* (souvent silice presque pure),
L'*argile* (silicate d'alumine),
Le *calcaire* (carbonate de chaux),
L'*humus* (matières organiques décomposées).

Ces matières, mélangées en différentes proportions, forment la variété des sols; et selon que l'une ou l'autre des trois premières substances prédomine dans la masse de la terre arable, il en résulte trois principales espèces de sols, qu'on distingue par les noms de *sols sableux*, *sols argileux*, *sols calcaires*.

Isolément le sable, l'argile ou le calcaire ne peut être la base d'une bonne culture; mais par le mélange de ces substances, les vices de l'une sont corrigés par les qualités des autres, et le meilleur sol est celui qui réunit le plus de propriétés dans son mélange terreux pour faciliter la végétation. Cela arrive lorsqu'il contient des proportions presque égales des trois éléments minéraux, associées à une certaine quantité d'*humus* ou d'*engrais*. Ce dernier fournit aux plantes, outre les matières gazeuses provenant de sa décomposition lente et continue, telles que l'acide carbonique, l'hydrogène carboné, l'ammoniaque, etc., des sucs ou des dissolutions très-chargées de principes carbonés et azotés, et de plus, des matières salines qui ont une action bien marquée sur la végétation. Ces substances salines sont absorbées par les racines, charriées dans les vaisseaux au moyen de l'eau qui les tient en dissolution, et déposées dans les différents organes. Aussi, lorsqu'on vient à détruire les plantes par le feu, lorsqu'on les brûle, elles laissent un résidu d'apparence terreuse, qui représente toutes les matières inorganiques absorbées pendant la vie. Ce résidu est ce qu'on appelle les *cendres*.

Ces substances minérales ne sont pas accidentelles dans les plantes; elles leur sont nécessaires, et chaque espèce semble exiger, pour son entier développement, des sels d'une nature particulière et en quantités variables. Mais en raison de la puissante action de ces substances salines, le sol arable n'a pas besoin d'en contenir une grande proportion; effectivement il n'en renferme jamais que des quantités infinitésimales.

Classification des sols arables. — Il y a, dans la nature, une grande variété de sols arables, qui n'offrent pas tous les mêmes conditions de fertilité. En ayant surtout égard à leur composition chimique, on peut les classer et subdiviser de la manière suivante :

1re classe. — Sols argileux.	Sols d'argile pure.	
	— argilo-ferrugineux.	
	— argilo-calcaires.	
	— argilo-sableux,	terres fortes.
		terres franches
2e classe. — Sols sableux. .	Sols de sable pur.	
	— sablo-argileux.	
	— quartzeux, graveleux et granitiques.	
	— volcaniques.	
	— sablo-argilo-ferrugineux.	
	Terres de bruyère.	
3e classe. — Sols calcaires.	Sables calcaires.	
	Sols crayeux.	
	— tufeux.	
	— marneux.	
4e classe. — Sols magnésiens.		
5e classe. — Sols tourbeux.	Terrains tourbeux, proprement dits	
	Terrains marécageux.	

Il est essentiel de connaître les caractères distinctifs, au moins les plus généraux, des principales variétés de sols.

1. *Des sols argileux.* — Ces sols offrent les propriétés suivantes :

1° Ils sont plus ou moins colorés en brun, en jaune ou en rouge;

2° Ils ont l'odeur et la saveur des argiles; ils happent à la langue;

3° Ils ont beaucoup de compacité et de ténacité; ainsi, quand on en prend une certaine quantité dans la main, la masse s'agglomère et garde longtemps la forme qu'on lui a donnée;

4° Ils présentent de très-larges crevasses durant les sécheresses; ils se couvrent d'eau pendant les pluies, et adhèrent très-fortement aux pieds, ainsi qu'à tous les instruments aratoires;

5° Après le labour et le premier hersage, ils restent en mottes ou tranches consistantes et en sillons informes, comme l'indique la figure 1;



(Fig. 1.)

6° Secs, ils absorbent l'eau en assez grande quantité.

souvent deux fois leur poids, pour former une pâte liante et ductile ;

7° Quand on met un fragment de terre argileuse dans un acide, tel que l'acide sulfurique, étendu de 2 parties d'eau, le fragment ne produit pas d'effervescence, ou n'en produit qu'une très-faible ;

8° Quand on place un fragment de terre argileuse au milieu des charbons ardents, il durcit peu à peu ; et au bout d'une heure d'une forte chauffe, il est devenu compacte et sonore comme de la poterie, et, dans cet état, il ne peut plus absorber l'eau, ni se délayer ;

9° Peu de plantes croissent spontanément sur les sols argileux. Voici celles qu'on y rencontre ordinairement :

Sureau-yèble (1).	Lotier corniculé.
Laitue vireuse.	Orobe tubéreux.
Tussilage-pas-d'âne.	Agrostide traçante.
Chicorée sauvage.	Aristoloche commune.

Tels sont les principaux caractères des sols argileux. Ces caractères sont d'autant plus prononcés, que la proportion d'argile qu'ils renferment est plus considérable.

Ces sols argileux offrent, dans la pratique, d'assez nombreux inconvénients. Je n'indiquerai que les principaux :

1. Composés de molécules qui ont une grande force d'agrégation, ils sont, plus que tout autre sol, rebelles à la culture. Un des meilleurs moyens de les rendre productifs, c'est de les labourer fréquemment et de les diviser par tous les moyens possibles. C'est surtout à l'égard de ces terres qu'on peut dire, jusqu'à un certain point, *labour vaut fumier*. Les labours doivent être profonds, car presque toujours la couche cultivable a beaucoup d'épaisseur. Mais, pour être labourés, les sols argileux exigent et plus de force et un temps plus propice que les autres ; il faut saisir le moment où la charrue peut y entrer, sans qu'une excessive humidité fasse agglomérer les parois et la tranche, au lieu de les diviser, et où cependant la terre ne soit pas trop dure par suite de la sécheresse. Le labour fait, il faut souvent avoir recours, pour diviser les mottes, non-seulement à la herse, mais encore aux rouleaux à pointes, à des cylindres très-pesants et à l'extirpateur, aux maillets et autres outils à main.

2. Leur compacité les rend très-peu perméables aux eaux : aussi faut-il avoir le soin de les couper de tranchées, de fossés et de rigoles profondes, afin de les bien assainir. Les positions basses ne leur conviennent donc pas. D'un autre côté, quand ils manquent d'eau, ils deviennent excessivement compactes et durs, ils compriment les racines, les empêchent de s'étendre et de jouir de la bienfaisante action de l'air, ce qui arrête la végétation et fait presque toujours périr les plantes.

3. Tous les amendements susceptibles de bien diviser le sol, leur sont bons. Le sable, les graviers, les marnes calcaires, la chaux, les cendres, les plâtras de démolition, remplissent très-bien ce but et peuvent être employés avec succès. La chaux surtout réussit à merveille. Les récoltes enfouies produisent aussi un excellent effet, parce qu'elles sont à la fois des engrais et des amendements. Les fumiers longs de litière présentent le même avantage.

4. Les sols argileux s'approprient très-bien les engrais, mais ils ne les cèdent aux plantes que lorsqu'ils en sont en surabondance, et au delà de la quantité essentielle. Il faut donc une plus grande quantité d'engrais pour obtenir un effet apparent sur ces sortes de sols que sur tout autre ; mais aussi, lorsqu'ils ont été une fois bien pourvus de sucs nutritifs, ils conservent plus longtemps leur fécondité. Les fumiers, dans ces sols argileux, ne peuvent être appliqués à la superficie, car ils sont entraînés en grande partie hors du champ par les eaux, sans que celui-ci en profite.

5. On ne nettoie les terrains argileux de chiendent, qu'avec une extrême difficulté.

6. Toutes les circonstances précédentes rendent leur culture beaucoup plus coûteuse, beaucoup plus difficile, et, en général, beaucoup moins profitable que celles des sols légers ou d'une consistance moyenne, d'autant plus, qu'humides et froids pendant la plus grande partie de l'année, ils donnent des produits tardifs et fort souvent de qualité médiocre.

7. Les herbes naturelles qu'ils produisent, sont grossières et peu succulentes ; ils sont peu convenables aux prairies artificielles, aux légumes, à la plupart des récoltes-racines, et généralement aux plantes à racines bulbeuses ou à tubercules, qui y acquièrent du volume, mais qui sont peu nourrissantes et peu savoureuses. Il en est de même des fruits. Ils sont également peu favorables à la production de plusieurs espèces de froments de printemps, du seigle, de l'orge, de l'avoine ; mais, en revanche, ils sont très-propres à la culture des fèves, des choux, du trèfle, et aucun ne peut les surpasser dans celle des froments d'automne : aussi, dans beaucoup d'endroits, sont-ils, par cette raison, désignés sous le nom de *terres à froments*. Les arbres y donnent des bois moins durs, moins sains et conséquemment de moindre prix que partout ailleurs ; ils y sont plus impressionnables aux fâcheux effets des fortes gelées et de diverses maladies.

Mais tous les sols argileux ne possèdent pas au même degré les mêmes propriétés et les mêmes défauts, parce que tous n'ont pas absolument la même composition. Ainsi, il y en a dans lesquels l'argile est associée à une plus ou moins grande proportion de sable, de calcaire ou d'oxyde de fer, qui, nécessairement modifient beaucoup leurs propriétés. Les *terres franches* sont surtout celles qui conviennent au plus grand nombre des végétaux usuels, et qui ont le moins besoin d'amendements, parce que les 3 éléments terreux y sont dans des proportions presque égales. Elles contiennent de 10 à 40 pour 100 de calcaire.

II. *Des sols sableux.* — Les sols SABLEUX ou SILICEUX ont des caractères absolument opposés à ceux des sols ARGILEUX.

1. Leur couleur et leur aspect varient suivant la nature du sable qui les constitue essentiellement. Ils sont le plus souvent jaunâtres ou brunâtres, parfois d'un blanc plus ou moins pur, qui leur donne au premier abord l'apparence de terres calcaires.

2. Ils n'ont aucune consistance, presque aucune ténacité dans leurs parties ; aussi, lorsqu'on en presse une certaine quantité dans la main, la masse s'agglomère mal : ses parties ne contractent entre elles qu'une faible adhérence, ou restent pulvérulentes ou facilement divisibles entre les doigts.

3. Ils sont rudes au toucher, et n'adhèrent point à la langue.

4. Ils sont très-perméables et ne peuvent retenir l'eau ; ils sont donc toujours très-secs, comparativement à tous les autres terrains, à moins qu'au-dessous de la couche cultivable peu épaisse, il n'y ait, ainsi que cela arrive quelquefois, une couche d'argile.

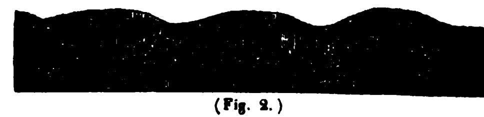
5. Ils s'échauffent facilement au soleil, et sont toujours arides et brûlants en été.

6. Ils ne contractent nulle adhérence aux pieds et aux instruments aratoires.

7. Après le labour et le premier hersage, ils restent

(1) Un cultivateur voulant acheter une terre, son père, aveugle, manifesta le désir de le suivre sur les lieux pour en faire l'examen. Arrivé à l'endroit indiqué, le vieillard descendit de dessus son âne et demanda à son fils d'attacher sa monture aux *yèbles* des bords de la terre. — « Mais, dit le fils, il n'y a point de ces plantes ici, mon père. » — « En ce cas, repartit aussitôt le vieillard, aide-moi à remonter sur mon âne et revenons chez nous. »

pulvérulents, en grains sans adhérence, et offrent à peine des traces de sillon, comme le montre la figure 2 ci-jointe :



(Fig. 2.)

8. Ils se délaient facilement dans l'eau, sans former de pâte avec elle, ou du moins ils ne produisent qu'une pâte courte et non ductile.

9. Une terre sableuse, délayée dans l'eau, laisse déposer, en moins d'une minute, une très-forte proportion de sable plus ou moins divisé, qu'il est facile de séparer des autres matériaux de la terre par quelques lavages.

10. Une terre semblable ne fait pas d'effervescence, ou n'en fait qu'une très-légère avec les acides. Elle y est presque insoluble.

11 La chaleur la dessèche sans la durcir. Elle devient très-friable et pulvérulente.

12. Les plantes qui se développent spontanément et couvrent habituellement les terrains sablonneux, sont les suivantes :

Élyme des sables.	Orpin âcre.	OEillet Armérie.
Statice des sables.	— blanc.	— des Chartreux.
Laiche des sables.	Ciste hélianthème.	Alysse calicinale.
Roseau des sables.	— moucheté.	Carline vulgaire.
Fleole des sables.	Anémone pulsatille.	Réséda jaune.
Saule des sables.	Oseille petite.	Plantain corne de cerf.
Sabline pourpre.	Agrostide des vents.	Géranion sanguin.
— à feuilles menues.	Veronique en épi.	Genêt d'Angleterre.
Canche naine.	Saxifrage tridactyle.	Bouleau commun.
— blanchâtre.	Filago des champs.	Châtaignier commun.
Fétuque rouge.	Spergule des champs.	Pin maritime.

Les SOLS SABLEUX offrent, dans la pratique, le grand inconvénient de se dessécher très-rapidement et de devenir arides en été, aussi faut-il chercher, par tous les moyens possibles, à retenir l'humidité entre leurs parties. On y parvient en les amendant avec des argiles marneuses, en employant pour engrais les fumiers de cours, ceux des bêtes à cornes, et les récoltes vertes. Lorsque le sous-sol est argileux, ce qui arrive assez fréquemment, on trouve un grand avantage à le défoncer et à le ramener ainsi à la surface. On donne, par ce moyen, à la couche cultivable, une plus grande profondeur qui favorise pour plusieurs années, et d'une manière surprenante, la croissance de la plupart des végétaux, et surtout des plantes à racines pivotantes, telles que luzerne, sainfoin, carottes, betteraves, turneps, etc.

La culture des sols sableux est très-facile et peu coûteuse, en raison du peu de cohérence de leurs parties ; ils n'exigent pas des labours aussi fréquents que les autres, parce qu'ils sont facilement pénétrés par les gaz atmosphériques et par les racines. Il est vrai que les mauvaises herbes y germent et s'y multiplient à l'infini, mais aussi il est bien plus aisé de les détruire que dans les sols argileux. Le déchaussement des plantes, par suite du gel et du dégel, est moins fréquent dans ces sortes de terres. Les produits y sont plutôt mûrs.

Quand les terrains légers et sablonneux sont convenablement amendés et engraissés, ils sont propres à la culture de toutes les espèces d'herbages et de grains ; et s'ils sont inférieurs peut-être aux terres fortes et argileuses dans la production du froment, ils surpassent celles-ci dans celle de l'orge, du seigle et de l'avoine. Ils conviennent mieux aux plantes bulbeuses et à tubercules, qu'aux plantes à racines fibreuses.

Parmi les plantes qui doivent fixer l'attention du cultivateur des sables, la pomme de terre est en première ligne ; son produit est considérable et bien connu, mais toujours en raison des soins que l'on donne au terrain qui la nourrit. Comme plantes fourragères, le trèfle et la luzerne sont celles qui lui assurent une récolte certaine. Cette dernière surtout, par la disposition de ses racines pivotantes, qui s'enfoncent souvent à plus d'un mètre de profondeur, souffre rarement des sécheresses auxquelles ces terrains sont exposés.

Les espèces d'arbres propres à former des taillis dans les sols sableux, sont le bouleau, le hêtre, le charme, même le châtaignier et le chêne, si ces sables sont fins et profonds. On y plante le premier de ces arbres, et on y sème les autres. Mais, avant tout, il convient que le terrain soit en culture depuis quelques années, qu'on le dispose par des labours profonds, et que l'on ajoute aux plantations et aux semis de ces arbres des semis de *jonc-marin*. Le mélange de cet arbrisseau aux plantations, a l'avantage d'y entretenir une humidité bienfaisante, en ombrageant le sol de ses branches et en empêchant toute espèce d'herbe d'y croître, et il protége les jeunes plantes contre les sécheresses, si communes dans les terrains dont nous parlons. Outre ces avantages, le jonc-marin jouit encore de la précieuse qualité d'améliorer sensiblement les terrains dans lesquels il croît, en y déposant une grande quantité d'humus produit par les débris de ses rameaux et la décomposition de ses racines. Les terres dans lesquelles il a existé des joncs-marins pendant un certain nombre d'années, remises de nouveau en culture, produisent d'abondantes récoltes pendant plusieurs années, sans le secours des engrais. Des calculs exacts, fondés sur des faits, prouvent que des terrains ensemencés en joncs-marins, produisent un revenu net, qui est au moins égal à celui d'un bon sol.

Pour les plantations de haute futaie dans les sables arides, le pin maritime de Bordeaux, le pin d'Écosse ou sylvestre, le peuplier blanc ou ipréau, le châtaignier et le cerisier sont à peu près les seules espèces à adopter. Les nombreuses plantations d'ipréau faites par M. Du Breuil père dans les sables arides de la rive gauche de la Seine, en face de Rouen, prouvent, par leur succès, que le peuplier blanc est tout aussi propre que les espèces résineuses à l'exploitation de ces sortes de sols.

Les *terres sablo-argileuses* sont, parmi les variétés de SOL SABLEUX, les plus favorables à la culture ; peu différentes des *terres franches*, elles sont, sans contredit, les plus fertiles et les plus faciles à cultiver. Tous les engrais leur conviennent. On les reconnaît à leur couleur foncée, qui est celle du terreau, dont l'abondance fait dominer la couleur. On trouve ces terres dans quelques vallées renommées par leur fertilité et sur les rives de quelques rivières ; on les trouve dans les jardins des grandes villes et dans les potagers qui les environnent. Ce sont surtout les alluvions récentes, sujettes aux inondations, qui offrent la plus grande fécondité. Cela provient de ce que les inondations les recouvrent d'une couche, souvent très-épaisse, d'un limon onctueux, doux au toucher, qui contient en forte proportion de l'argile ou du calcaire très-divisé, toujours beaucoup de matières organiques à divers degrés de décomposition. Les bords du Nil, les rives de la Loire, les prairies des bords de la Seine et, en général, toutes les îles submersibles sont remarquables par leur prodigieuse fécondité.

III. *Des sols calcaires.* — Voici leurs principaux caractères distinctifs :

1. Ils ont, en général, une couleur blanchâtre.

2. Ils offrent peu de ténacité et sont assez friables ; aussi, quand on en presse une certaine quantité dans la main, la masse forme une pelote qui ne tarde pas à se désagréger et à tomber en petits fragments.

3. Ils sont généralement secs et arides, parce que peu profonds, ils reposent sur une couche de tuf ou de banc calcaire qui absorbe très-rapidement l'humidité des couches supérieures. Les pluies les rendent plus ou moins boueux, et, lorsqu'ils se sèchent, la masse s'agglomère

à la surface en une croûte plus ou moins épaisse qui, quoique très-friable, réunit au désavantage de se fendiller comme les argiles, celui de ne se laisser traverser ni par l'air ni par les pluies peu durables.

4. Humides, ils s'attachent aux pieds et aux instruments; mais cette adhérence est de courte durée.

5. Après le labour et le premier hersage, ils se comportent d'une manière qui tient le milieu entre les sols argileux et les sols sableux.

6. Ils se délaient facilement dans l'eau et forment une pâte courte et ductile.

7. Ils font une très-vive effervescence avec les acides, et se dissolvent pour la plus grande partie dans l'acide chlorhydrique.

8. La chaleur les dessèche sans les durcir. Par une forte calcination, ils acquièrent de la causticité; et, quand on les arrose ensuite d'eau, ils s'échauffent plus ou moins et se délitent.

9. Voici les plantes principales qui croissent spontanément à leur surface et qui les caractérisent :

Brunelle à grandes fleurs.	Potentille printanière.	Chardons.
	Seslérie bleuâtre.	Gaude.
Boucage saxifrage.	Genièvre commun.	Violette de Rouen.
Germandrée petit chêne.	Coquelicot.	Frêne commun.
	Arrête-bœuf.	Noisetier commun.

Les *sols calcaires* sont, en général, peu productifs. Leur couleur blanche reflète les rayons solaires qui ne peuvent pénétrer la masse du sol, d'où résulte à la surface une réverbération brûlante, double effet également nuisible à la végétation. Les gelées les soulèvent de toutes parts, et déterminent très-facilement le déchaussement des racines, ce qui entraîne habituellement la mort des tiges.

Ils consomment très-rapidement les engrais; aussi exigent-ils des fumures plus fréquentes que les autres sols : voilà pourquoi on les appelle *brûlants*. Ce n'est qu'à force d'engrais qu'on parvient à en obtenir des produits satisfaisants en céréales et fourrages. Une des meilleures légumineuses pour ces sortes de sols, c'est la *bourgogne* ou *sainfoin*, comme prairie artificielle. Les pentes rapides des collines calcaires doivent être consacrées à des prairies naturelles composées de plantes vivaces fourragères qui ne redoutent point la stérilité de ce terrain, comme la *coronille variée*, le *trèfle flexueux*, deux plantes aussi rustiques que propres à la nourriture des bestiaux. Les points les plus élevés de ces collines doivent être convertis en plantations avec des espèces d'arbres appropriées à leur sol. L'arbre de Sainte-Lucie, le merisier des bois, le faux ébénier, l'arbre de Judée, l'aune commun, le noisetier, peuvent entrer dans la composition des taillis; l'if et le cyprès peuvent en varier les nuances. Quant aux plateaux calcaires, les arbres de haut jet à y faire venir de préférence sont le frêne commun, le pin d'Écosse, le vernis du Japon et surtout l'épicéa.

Les *sols crayeux* sont très-communs dans la Champagne et dans une partie de la Haute-Normandie; ils sont à peu près stériles, à moins de frais considérables de culture : c'est surtout dans ces sortes de terres qu'il faut multiplier les prairies artificielles, afin de les améliorer.

IV. Des *sols magnésiens*. — Quand la magnésie existe dans les sols à l'état de carbonate, et sous cet état on la trouve en petite quantité dans presque toutes les terres arables où elle accompagne le calcaire, elle n'a aucune action défavorable sur la végétation. Quand ce carbonate de magnésie est plus abondant, lorsqu'il est associé presque à parties égales avec le carbonate de chaux, il forme une roche qu'on appelle *dolomie*, et, dans cet état, il agit en culture absolument comme le calcaire pur. C'est surtout en Angleterre, en Allemagne et en Italie qu'existent ces calcaires magnésiens, qu'on cultive avec succès et sur lesquels on observe des arbres, des arbustes et des buissons vigoureux.

V. *Des sols tourbeux*. — La *tourbe* est une variété d'humus qui est produite par la décomposition des plantes sous l'eau; mais cette substance a des propriétés bien différentes de celles du terreau : elle est plus ou moins colorée en brun; elle renferme presque toujours des débris d'herbes sèches non décomposées; elle brûle facilement avec ou sans flamme en donnant une fumée semblable à celle du foin brûlé et en laissant pour résidu une braise très-légère. Sa texture est tantôt compacte, tantôt grossièrement fibreuse, ce qui est dû aux végétaux non décomposés qu'elle contient. Elle renferme en grande quantité l'acide ulmique, avec des détritus de matières animales et de substances terreuses qui restent à l'état de cendres après la combustion. Les matières minérales consistent surtout en sable, en argile, en calcaire, en sulfate de chaux et en phosphates de chaux et d'alumine. Les quantités des différentes matières organiques qui constituent la tourbe varient de 81 à 93 0/0.

Les *terrains tourbeux* sont faciles à reconnaître : ils ont une couleur brune foncée : ils sont spongieux et élastiques; ils offrent dans leur masse les détritus diversement agglomérés des végétaux qui les ont produits; par la dessiccation, ils perdent la majeure partie de leur poids; ils s'échauffent et se refroidissent avec une égale lenteur, malgré leur couleur foncée, de sorte qu'il est encore très-aisé de les distinguer en été à leur fraîcheur, et en hiver à une température plus élevée que celle des terres d'une autre nature.

Les plantes propres aux terres tourbeuses sont principalement :

Souchets.	Carex.	Utriculaires.
Iris.	Prêles.	Cornifles.
Jonc fleuri.	Pesses.	Myriophylles.
Massette.	Potamots.	Conferves.

Ces sortes de sols sembleraient, par leur origine et leur composition, devoir renfermer tous les éléments de la fertilité, et cependant il n'en est pas ainsi; ils sont même, dans l'état naturel, si peu favorables à la culture, qu'il y a presque toujours plus d'avantages à les exploiter pour le combustible qu'ils renferment qu'à les transformer en terres de rapport. Leur défrichement est long et pénible. Il faut commencer par les dessécher, puis les amender au moyen de sable ou de graviers, de calcaires coquilliers, de vase de mer et d'argile. Lorsqu'ils contiennent, comme cela arrive fort souvent, des sels ferrugineux, les matières calcaires sont absolument nécessaires pour les rendre propres à la culture. L'écobuage est encore une excellente opération à pratiquer. La chaux est un des amendements les plus avantageux pour les terres tourbeuses.

Ainsi améliorés, les terrains tourbeux constituent des sols très-légers qui conviennent très-bien à la culture des plantes à fortes racines. Ils produisent des récoltes abondantes d'orge et d'avoine, quoique cependant la quantité de grains ne corresponde pas toujours au poids de la paille, et que la qualité du grain ne soit pas en rapport avec la quantité. Les trèfles rouges et blancs, le timothy (*fléau des prés*), le fiorin (*agrostide stolonifère à larges feuilles*) sont encore des plantes à y cultiver : le mieux, c'est de les convertir en prairies à faucher.

Les *sols marécageux* ont ceci de particulier, qu'ils sont recouverts d'eaux stagnantes, au moins une partie de l'année, et qu'ils ne peuvent en être naturellement débarrassés que par les effets de l'évaporation.

Lorsqu'ils sont submergés pendant toute l'année, ils sont impropres à toute culture; lorsque cela n'a lieu que pendant une partie de l'année, ils peuvent fournir des foins, mais qui sont de mauvaise qualité. Les saules, les peupliers, l'aune, le bouleau y viennent bien et peuvent servir à leur assainissement. Il est d'autant plus utile de

chercher à les dessécher ou à les transformer en étangs, que ces sols marécageux sont des causes permanentes d'insalubrité pour les localités voisines.

Les marais des bords de la mer peuvent à la longue devenir des terres très-fertiles lorsqu'ils sont mis à l'abri, par des digues, des effets des grandes marées. Dans le commencement de leur exploitation, il faut y cultiver les plantes qui ont la propriété de venir dans le voisinage de la mer, afin qu'elles dépouillent peu à peu le sol de l'excès de sel marin dont il est imprégné; telles sont, entre autres : les *salicor*, les *salsola*, les *arroches*, les *atriplex*, les *amarantes*, les *ansérines*, etc., qu'on utilise à l'extraction de la soude.

Les anciens marais salés produisent des fourrages d'excellente qualité. On sait la réputation des animaux de boucherie qu'on engraisse dans ces marais, et surtout dans ceux des côtes de la Charente-Inférieure et de la Normandie.

Moyens d'apprécier les qualités des sols arables. Pour reconnaître les qualités des sols, c'est-à-dire leur nature, leur valeur, leur degré de fertilité, il faut procéder à leur analyse chimique et à l'examen de leurs propriétés physiques, telles que la densité, la puissance d'absorption, la force avec laquelle ils retiennent l'eau, leur aptitude à se sécher à l'air, etc.

I. L'art d'analyser les terres est une des opérations les plus délicates de la chimie, et par conséquent hors de la portée d'un simple cultivateur; aussi celui-ci doit-il toujours s'adresser à un chimiste de profession ou à un pharmacien lorsqu'il désire connaître la nature et les proportions des substances qui composent son terrain.

Cependant il y a certains essais assez simples qui peuvent suffire dans bien des cas, et qu'un fermier intelligent peut mettre en pratique pour acquérir des notions utiles sur la constitution chimique de ses terres.

Ainsi, par exemple, on reconnaît qu'une terre est *riche en humus* à sa couleur noire, à sa légèreté, à l'odeur de moisi qu'elle exhale, et à la diminution très-forte de poids qu'elle éprouve lorsqu'on la brûle sur une pelle rouge de feu. Lorsque, pendant cette calcination, il se dégage une fumée qui a l'odeur de la corne, du cuir, du poil ou de la plume qu'on brûle, c'est une preuve qu'il existe dans la terre des substances d'origine animale; elle ne contient que des substances purement végétales lorsque l'odeur est identique à celle de la fumée du bois ou de la paille.

Les *sols ferrugineux* sont rouges, noirs ou jaunâtres plus ou moins foncés. Dans les premiers, l'oxyde de fer n'est pas nuisible; il l'est un peu dans les seconds, que l'on distingue des terres riches en humus à leur rudesse, à leur densité et à la nuance rouge qu'ils acquièrent par la calcination sur une pelle. Quant aux terres jaunes, elles sont ordinairement les plus mauvaises; elles deviennent d'un rouge très-prononcé par l'effet du feu.

Les terres *riches en calcaire* font une vive effervescence avec les acides.

Voici un procédé peu compliqué, presque mécanique, pour isoler d'une terre quelconque les principales substances qui influent sur sa valeur; ces substances sont : les *graviers*, le *sable moyen*, le *sable fin*, les *débris organiques*, la *terre fine* et *ténue* qui renferme le calcaire, l'argile, l'humus, l'oxyde de fer, etc.

On fait sécher la terre dans un four d'où l'on a retiré le pain et qui n'est plus assez chaud pour brûler quelques brins de paille qu'on y jette. On pèse alors 100 grammes de cette terre et on les fait bouillir pendant une heure avec un demi-litre d'eau de pluie. On jette le tout sur un crible ou une passoire en fer-blanc dont les trous circulaires ont un demi-millimètre de diamètre (1/4 de ligne environ), comme la figure 3 le représente. On agite bien la terre au milieu de l'eau; toutes les parties fines sont entraînées à travers la passoire, qui ne retient que le *gravier*, le *sable moyen* et les *gros débris organiques*.

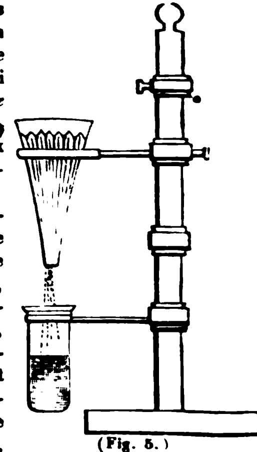
(Fig. 3.)

Ces trois matières recueillies, on les sépare l'une de l'autre en les agitant dans un vase avec de l'eau (fig. 4.) ordinaire. Les *débris organiques*, consistant le plus ordinairement en graines d'herbes, en petits fragments de racines et de tiges, surnagent l'eau et peuvent être facilement enlevés avec une écumoire. Le *sable* et le *gravier*, tombés au fond du vase, sont jetés sur une passoire en fer-blanc dont les trous ont 3 millimètres de diamètre (1 ligne 1/2 environ). Le *sable moyen* passe au travers; le *gravier* reste sur la passoire. Ces trois matières ainsi isolées sont séchées, puis pesées séparément. Le *gravier* et le *sable* sont de nature siliceuse lorsqu'ils ne font aucune effervescence avec de fort vinaigre dont on les arrose. Lorsqu'ils renferment des parties calcaires, ils les cèdent à l'acide en produisant une effervescence d'autant plus longue que ces parties calcaires sont plus abondantes.

(Fig. 4.)

La terre qui a traversé la première passoire fine (fig. 3) renferme encore du *sable fin*. Pour le séparer, on agite la terre dans le grand vase en verre (fig. 4) avec de l'eau; on laisse en repos pendant une minute, et on décante le liquide trouble sur un filtre (fig. 5). Ce qui reste dans le vase est le *sable fin*, qu'on sèche et qu'on pèse. On s'assure s'il est siliceux ou calcaire au moyen de l'acide.

Quant à la *terre ténue* restée dans le filtre, on la sèche et on la pèse. Par la perte de poids qu'elle éprouve, une fois sèche, par sa calcination sur une pelle rouge, on détermine aisément sa richesse en *humus*. En traitant cette terre calcinée par l'acide chlorhydrique étendu de quatre fois son volume d'eau, dans une fiole à médecine (fig. 6), on lui enlève toutes les parties calcaires, et on laisse insoluble la partie argileuse de la terre. On peut recueillir celle-ci sur un filtre, après l'avoir lavée, pour en prendre le poids.


(Fig. 5.)

Comme on le voit, au moyen des opérations précédentes, on a isolé et pesé :

(Fig. 6.)

Les gros graviers. Le sable fin. L'humus.
Le sable moyen. Les débris organiques. L'argile.

Ce qui manque pour compléter les 100 grammes primitivement employés consiste en *calcaire*, et en des traces d'oxyde de fer, de phosphate de chaux, de carbonate de magnésie et de matières salines solubles dont on peut négliger le poids.

Le procédé d'analyse que je viens d'indiquer est loin d'être rigoureux, mais il donne des résultats très-approximatifs, et la pratique n'a pas besoin d'autre chose. Si l'on veut des renseignements plus exacts, c'est au chimiste ou au pharmacien, je le répète, qu'il faut les demander.

II. Les qualités physiques des sols arables n'influent pas moins que leur composition chimique sur leur valeur

au point de vue de la fertilité, et il est très-utile de pouvoir les apprécier. Mais cette appréciation, pour fournir des données certaines, réclame des opérations délicates que le cultivateur ne peut pas toujours pratiquer, et il y a encore ici convenance et nécessité de recourir au talent du chimiste ou du pharmacien, qui est véritablement un auxiliaire indispensable du bon praticien. Je me bornerai donc à indiquer ici les qualités physiques qu'il importe de connaître et la part d'influence que chacune d'elles exerce, en signalant les résultats de l'expérience sans mentionner comment ils ont été obtenus. Ceux qui voudront pénétrer plus avant dans ce sujet important devront lire les grands traités d'agriculture.

A. La *densité* ou *poids spécifique* des terres est utile à connaître et dépend entièrement de leur constitution chimique.

Le *sable* est la partie la plus pesante des terres arables;

Les *argiles* sont d'autant plus légères qu'elles contiennent moins de sable;

La *terre calcaire fine*, le *carbonate de magnésie* et l'*humus* diminuent la densité des sols et les rendent légers, pulvérulents et secs;

Une terre arable est ordinairement d'autant plus pesante qu'elle contient plus de sable, et, au contraire, d'autant plus légère qu'elle contient plus d'argile, de calcaire et principalement d'humus.

Par conséquent on peut conclure, jusqu'à un certain point, du poids d'un sol, ses principales parties constituantes.

B. La *ténacité* et la *consistance* du sol ont une grande influence sur la végétation et sur la culture. Les dénominations de *sol léger* ou *pesant*, de *terre légère* ou *forte*, si communes chez les praticiens, reposent sur la ténacité de la terre et sur son adhérence aux instruments de culture, et ces dénominations marquent ainsi un sol plus ou moins facile à travailler, ou un sol plus ou moins consistant, et non aucun rapport de poids ou de densité.

La ténacité et l'adhésion d'un sol ne sont pas en proportion directe de sa faculté de retenir l'eau, car la *terre calcaire fine* et l'*humus*, qui la possèdent à un plus haut degré que l'argile, ont bien moins de ténacité et de cohésion que celle-ci et forment un sol facile à travailler.

Plusieurs espèces de sols légers (les sols sablonneux) gagnent beaucoup de cohésion par l'humidité : le sable sec n'en a aucune; mouillé, il en acquiert une considérable.

L'adhérence à une surface de bois est toujours plus forte que celle à une égale surface de fer. Un fait qui se présente dans la pratique en grand pourrait paraître en contradiction avec cette assertion : ainsi il arrive souvent qu'un sol pesant est plus facile à travailler, par un temps humide, avec des herses de bois qu'avec des herses de fer; mais cela ne vient que de ce qu'en raison de son poids l'instrument en fer s'enfonce plus profondément que celui en bois, et présente ainsi plus de surface au frottement.

En général, la consistance d'une terre arable est d'autant plus grande, son adhérence aux instruments est d'autant plus prononcée, qu'elle contient plus d'argile.

La cohésion des terres diminue singulièrement lorsqu'elles viennent à être saisies par la gelée peu de temps après avoir été labourées et lorsqu'elles sont encore suffisamment humides; aussi les labours d'automne produisent-ils toujours de bons effets, notamment dans les terres argileuses. Cela provient de la congélation de l'eau contenue dans le sol; les cristaux de glace, en se formant, écartent les particules terreuses, et les tiennent ainsi à une plus grande distance qu'auparavant, ce qui rend le sol poreux et friable. Mais cette diminution de consistance n'est pas toujours de longue durée, car, en labourant bien la terre dégelée, elle reprend sa cohésion primitive.

C. La *perméabilité* est la propriété que possède le sol de laisser filtrer l'eau au travers de sa masse. Cette propriété est fort utile, puisque c'est par elle que l'eau, les liquides nutritifs ou stimulants, l'air et les gaz parviennent aux extrémités spongieuses des racines. Toutes les pratiques qui ont pour effet de diminuer la cohésion et la ténacité du sol, telles que le labourage, le hersage, le binage, etc., accroissent en même temps la *perméabilité* et favorisent par cela même la végétation. Les deux extrêmes, parmi toutes les terres, sous le rapport de la perméabilité, sont le *sable*, qui laisse filtrer l'eau aussi vite qu'on la verse, et l'*argile plastique*, qui la laisse à peine couler goutte à goutte.

L'imprégnation des sols par l'eau est bien due à la perméabilité de leurs parties; mais cette propriété seule ne suffit pas pour expliquer l'ascension et la filtration des liquides environnants jusqu'aux extrémités des racines, lorsque les solutions en contact ont été absorbées; pour rendre compte du retour à la superficie des liquides infiltrés, au fur et à mesure que l'évaporation entraîne l'eau dans l'atmosphère. Ces effets sont dus à une autre propriété fort importante des sols et de toutes les matières poreuses, à la *capillarité*.

C'est cette action capillaire qui dissémine l'humidité uniformément dans toutes les parties du sol, qui fait revenir près de sa surface les substances solubles et fixes que l'eau entraîne avec elle, mais qu'elle laisse dans le sol lorsqu'elle est réduite en vapeur. Cette *capillarité* des terres est en rapport avec leur *perméabilité*, et elle est d'autant plus prononcée et efficace que celle-ci n'est ni trop grande, comme dans les sables, ni trop faible, comme dans les argiles compactes. Il y a donc, comme on voit, utilité pour la pratique à modifier la constitution physique des terres arables, de manière à leur donner un degré convenable de perméabilité, puisqu'ainsi on favorise la circulation de l'eau et des solutions nutritives et stimulantes dans toutes leurs parties.

D. *Faculté d'absorber et de retenir l'eau.* — Au premier abord, il semblerait que la faculté qu'ont les terres d'absorber et de retenir l'eau ne diffère pas sensiblement de la *perméabilité* dont je viens de parler; mais lorsqu'on examine un peu attentivement ces deux genres d'effets, on s'aperçoit bientôt qu'ils dépendent de deux propriétés bien distinctes. Une matière poreuse laisse passer l'eau plus ou moins vite au travers de sa masse, sans que pour cela on connaisse la quantité d'eau qu'elle retient entre ses particules. Cette quantité dépend de son affinité plus ou moins prononcée pour ce liquide; or la perméabilité n'a aucun rapport avec cette affinité. Si cette affinité n'existait pas, toute l'eau qui tombe sur une terre, ou resterait à sa surface sans la pénétrer dans le cas d'une trop grande cohésion de la terre, ou s'écoulerait en totalité à travers ses interstices, sans qu'il en restât la moindre partie dans l'intérieur, et, dans l'un et l'autre cas, la terre ne pourrait fournir aux racines des plantes l'eau dont elles ont besoin pour leur développement. La propriété d'absorber et de retenir l'eau entre leurs molécules, sans la laisser échapper, est donc une des propriétés les plus importantes des sols, et une de celles qui influent surtout sur leur fertilité.

Voici ce que l'expérience nous a appris sous ce rapport :

1° Les *sables* sont les terres qui retiennent le moins d'eau;

2° Les *terres argileuses* en retiennent d'autant plus qu'elles contiennent moins de sable;

3° L'affinité du *calcaire* pour l'eau est très-variable suivant sa forme, puisque, sous forme de sable, il n'absorbe que 29 p. 0/0 d'eau, tandis qu'à l'état de poudre fine il en retient jusqu'à 85 p. 0/0.;

4° L'excessive affinité de la *magnésie* pour l'eau est sans

doute une des causes qui rendent les terres fortement magnésiennes très-impropres à la culture ;

5° De tous les éléments dont un sol est composé, à l'exception de la magnésie, l'*humus* est celui qui a la plus grande affinité pour l'eau, puisqu'il en retient presque le double de son poids. Par conséquent, les terres abondantes en humus ont, par cette raison, une grande affinité pour l'eau, et c'est sous ce rapport qu'on a dit que la valeur des terres était en raison de la faculté de retenir l'eau ; mais cette assertion n'est vraie qu'en comparant entre elles des terres dont la composition minérale est d'ailleurs identique.

Les propriétés physiques dont je viens de parler, jointes à l'analyse chimique, peuvent suffire, dans la plupart des cas, pour déterminer la valeur d'une terre, car, de ces propriétés, il est facile de conclure presque toutes les autres; ainsi :

Plus une terre pèse, plus sa faculté de retenir la chaleur et de se dessécher est grande ;

Une terre spécifiquement pesante forme ordinairement un sol poreux, sec et léger ;

Plus une terre possède la faculté de retenir l'eau, et plus elle absorbe ordinairement d'humidité et d'oxygène de l'air, plus elle se dessèche lentement, et, quand elle possède cette faculté à un haut degré, elle constitue habituellement un sol *froid* et *humide ;*

La ténacité d'un sol n'est en proportion ni avec sa faculté de retenir l'eau, ni avec son poids ; elle est d'autant plus forte qu'il contient plus d'argile, quoique les différentes espèces d'argile, comme la marne et l'argile brûlée, présentent des exceptions.

Enfin, une dernière circonstance qui influe beaucoup sur la valeur des terres, et dont il faut toujours tenir compte, c'est la profondeur de la couche arable, c'est-à-dire l'épaisseur de la partie cultivée ou qui renferme de l'humus. Cette terre est d'autant meilleure qu'elle est naturellement plus profonde, ou qu'elle l'est devenue par l'effet de la culture. Les plantes, surtout celles qui ont de longues racines, y viennent bien mieux, peuvent y croître plus rapprochées, et ne souffrent pas autant de la sécheresse et de l'humidité que dans un *sol superficiel.*

On appelle *sol superficiel* un terrain qui n'a pas plus de 10 à 13 centimètres d'épaisseur ;

Sol moyen, celui qui a 16 à 18 centimètres ;

Sol profond, celui qui atteint jusqu'à 24 et 27 centimètres de profondeur.

Ce dernier vaut presque toujours le double du premier.

§ II. AMENDEMENTS. ENGRAIS.

Il est bien rare que, dans l'état ordinaire des choses, les couches terrestres superficielles réunissent les conditions essentielles sans lesquelles il n'y a point de bonnes cultures. Il faut donc, de toute nécessité, que, par des procédés convenables, celui qui consacre ses capitaux à obtenir des productions du sol, fasse acquérir à ces terres, telles qu'elles existent, les qualités physiques et chimiques d'où dérivent la *richesse* et la *fécondité.*

Il y a trois moyens généraux d'améliorer les sols arables et de les rendre aussi féconds que possible : le *labour*, l'*amendement* et l'*engrais.*

Le *labour* comprend toutes les opérations mécaniques au moyen desquelles on ameublit le sol, on l'ouvre aux influences atmosphériques, on le débarrasse des plantes nuisibles, et on le dispose à recevoir les graines qui doivent germer et produire les récoltes nécessaires à l'exploitation agricole. Je n'ai point à m'occuper de ce moyen de fertilité, qui sera étudié avec tous ses détails dans le 65e traité, intitulé : *Défrichements, dessèchements, travaux.*

On doit comprendre sous le nom d'*amendement* toutes les améliorations qui s'exercent sur le sol par des mélanges ou des additions, quelquefois même par des soustractions en matières, dans le but principal d'en modifier les qualités physiques, minéralogiques ou chimiques, sans avoir en vue l'alimentation des plantes, à proprement parler; ainsi, augmenter l'humidité des terres sèches, diminuer celle des terres humides, accroître la ténacité des terres légères, affaiblir celle des terres fortes, étendre la surface des terres rocheuses et caillouteuses par l'enlèvement des roches et des cailloux qui en occupent une partie, rétablir l'équilibre de la composition chimique du sol par des additions convenables ou de sable, ou d'argile, ou de calcaire, rendre, dans certains cas, les terrains plus aptes à absorber la chaleur, la lumière, les gaz atmosphériques ; tels sont les actes qui rentrent dans ce que nous appelons l'*amendement du sol.*

Les améliorations, par addition de matières organiques ou minérales, qui concourent directement à la nutrition des plantes, constituent le troisième moyen de fertilité que nous nommons l'*engrais du sol.*

1° *Des Amendements.*

Avant de s'occuper d'amender un sol, il faut en connaître les qualités et surtout les défauts, il faut savoir sa composition intime, que l'analyse chimique peut seule révéler; car ce n'est qu'après avoir acquis cette connaissance qu'on peut lui appliquer les amendements qui lui conviennent.

Cette connaissance préliminaire en suppose une autre, celle de la vertu de tous les agents qu'on peut employer comme amendements : en effet, il s'agit de corriger des vices connus, et on ne peut y parvenir que par le moyen de substances qui possèdent des propriétés opposées.

Les amendements doivent donc varier de nature suivant celle des terrains. C'est ainsi que dans les terres où domine le *calcaire* il faut ajouter des amendements *argileux*, et réciproquement ; que les *sables* servent souvent à améliorer les terres trop compactes ou argileuses, tandis que les *marnes argileuses* conviennent parfaitement à l'amendement des terres sableuses.

En ayant égard à leur nature chimique, les amendements peuvent être partagés en trois classes : les amendements *siliceux*, *argileux* et *calcaires.* C'est dans cet ordre que nous allons les examiner.

1re CLASSE. — *Amendements siliceux.* — Ce sont les cailloux, les graviers, les sables, le grès pilé, qui tous sont uniquement formés de silice. Toutes ces matières pierreuses n'étant pas solubles ni susceptibles d'entrer en combinaison avec les matériaux du sol, ou de réagir chimiquement sur les plantes, conservent indéfiniment leur nature, et n'opèrent jamais que mécaniquement, en divisant et atténnant les terrains trop compactes, et les rendant plus perméables à l'air et à l'eau.

Quoiqu'en général on puisse dire qu'*épierrer* un terrain, c'est l'amender, cependant on se trouve bien, dans quelques cas, de jeter des graviers sur des terres glaises, pour les diviser, les ameublir, les réchauffer, favoriser dans les terres trop humides l'écoulement des eaux surabondantes, retenir et maintenir, au contraire, dans les terrains trop secs, une partie de l'humidité du sol, accélérer dans les vergers la fructification des arbres, et dans les vignes la maturité du raisin. En horticulture, les habiles jardiniers savent très-bien le bon effet qu'ils retirent des pierres poreuses qu'ils mêlent au terreau destiné aux plantes qu'ils cultivent en vases ou en caisses.

L'emploi du sable pour diminuer la ténacité des terres argileuses n'est pas toujours suivi de succès, parce que les labours, au lieu de le mêler intimement avec le sol, le font descendre au-dessous de la couche cultivée, où il n'est plus d'aucune utilité. En général, il est très-diffi-

cile d'incorporer le sable avec une terre argileuse tenace; et celui qui se trouve naturellement dans les argiles ne paraît pas y être à l'état de simple mélange, mais dans un état de combinaison qu'il n'est pas en notre pouvoir d'imiter. La chaux et la marne calcaire agissent bien plus énergiquement que le sable pour diminuer la ténacité des argiles; et la dépense est beaucoup moins considérable, parce qu'il n'en faut pas une très-grande quantité pour produire cet effet.

Les amendements siliceux doivent être répandus sur le sol avant les labours destinés à l'ensemencement des céréales. On les mélange d'abord avec une couche peu épaisse du sol, à l'aide de l'extirpateur, puis on augmente progressivement la profondeur des labours.

Les *sables d'alluvion* et les *sables de mer* doivent être préférés à tous les autres sables, quand il est possible de s'en procurer économiquement, parce que les sels et les détritus de matières végétales et animales dont ils sont naturellement imprégnés leur communiquent quelques qualités stimulantes et nutritives qui ne sont pas à dédaigner.

C'est une sorte de sable fin de ce genre qui constitue le *trez* de l'arrondissement de Morlaix, la *tangue* ou *cendre de mer* des côtes septentrionales de l'Avranchin (département de la Manche), et le *merl* de la Bretagne. Ces sables sont préférés à la chaux et à la marne en Basse-Normandie et en Bretagne. Ils sont un excellent amendement sablo-calcaire pour les sols argileux et compactes. Dans la Manche, avec douze à quinze voitures de *tangue*, aux environs de Morlaix avec 40,000 kilogr. de *trez*, ou 14,000 à 28,000 kilogr. de *merl* par hectare, qu'on mêle avec un quart en sus de fumier ou une quantité proportionnée de terreau, on forme un très-bon engrais-amendement qui se fait sentir au moins pendant toute la rotation de l'assolement.

2e CLASSE. — *Amendements argileux*. — De même qu'on amende un sol argileux en y mélangeant du sable, on améliore un sol sablonneux ou calcaire en y mélangeant de l'argile. Mais cette opération est plus difficile, à cause de la consistance tenace et compacte de cette terre. On y parvient cependant en répandant sur le terrain de l'argile réduite en poudre, et surtout en employant des limons ou vases argileuses qui se divisent assez facilement. On y supplée aussi par des marnes argileuses.

On ne peut attendre une action véritablement améliorante de l'argile ou de la glaise qu'autant qu'elle a été exposée pendant plusieurs années aux influences de l'atmosphère. Telles sont les argiles qui ont servi à construire des tranchées, des murs ou des digues, surtout dans le voisinage des habitations ou des cours de ferme; la glaise se divise alors plus facilement et se mêle mieux avec le sol.

Lorsque l'argile constitue le sous-sol des terrains calcaires ou sableux, on peut la ramener à la surface avec de grands avantages en donnant un second trait de charrue dans les sillons.

En Angleterre, on emploie l'argile brûlée comme un amendement précieux, même pour les terres argileuses. Car, après sa calcination au rouge, cette substance a changé de caractères; elle est poreuse, sans ténacité, ne retient plus l'eau; et, loin de rendre le sol plus compacte et plus difficile à égoutter, elle le rend plus meuble et plus perméable. Seulement il convient d'alterner l'emploi de cette terre avec des engrais animaux aussi abondants que possible.

3e CLASSE. — *Amendements calcaires*. — Ce sont la marne, la chaux, les plâtras de démolition, le falun ou calcaire coquillier. Ces amendements ne produisent de bons effets que sur les sols dépourvus de calcaire, ou du moins qui n'en renferment qu'une très-minime proportion. Ils conviennent surtout aux sols froids et humides, aux terres glaiseuses, aux terres argilo-siliceuses. Ces terrains, où croissent spontanément les *fougères*, les *bruyères*, ceux qui sont infestés d'*avoine à chapelet*, de *chiendent*, de *petite matricaire*, contiennent peu ou point de carbonate de chaux; aussi tous les amendements calcaires sont très-propres à leur amélioration.

Les effets principaux de ces sortes d'amendements sur les sols que je viens d'indiquer sont une augmentation de récolte de 25 à 50 p. %, et en outre une culture moins pénible de la terre; elle devient plus meuble; l'humidité la rend moins tenace et moins consistante; la sécheresse la durcit beaucoup moins.

Marne. — On désigne sous le nom collectif de *marne* tous les mélanges naturels d'argile et de carbonate de chaux qui font une effervescence plus ou moins vive avec les acides, et qui se délitent ou se pulvérisent par le contact de l'air et de l'humidité.

Cette substance minérale se rencontre ordinairement à la partie supérieure des terrains de sédiment, en couches plus ou moins épaisses et à des profondeurs variables sous la terre végétale. Elle est très-abondante dans les départements de la Haute-Normandie. Certaines plantes, telles que :

Les tussilages,	Les ronces,	Le sainfoin,
L'ononis,	Les chardons,	La chondrille joncée,
Les sauges,	Le mélampyre,	La laitue vivace,
Le trèfle jaune,	La mélique bleue,	

sont ordinairement un indice des sols dans lesquels la marne se trouve à peu de profondeur.

Les proportions de l'argile et du calcaire, unis quelquefois à du sable, qui composent la marne, varient à l'infini, ce qui amène, par cela même, une grande diversité dans son aspect et ses autres qualités physiques. Elle est d'autant plus dure et plus blanche qu'elle renferme plus de carbonate de chaux. Lorsque ce sel dépasse 80 p. %, elle cesse d'être de la marne; elle ne se délite plus qu'avec une extrême lenteur, et elle devient une *pierre calcaire marneuse* que les arts utilisent. En deçà de cette limite, la richesse de la marne, sous le point de vue agricole, est en rapport direct avec la prédominance du calcaire sur l'argile, attendu que son activité sur la végétation dépend surtout de la quantité de carbonate de chaux. La meilleure est celle qui en contient de 60 à 70 p. %. Un fait digne d'observation, c'est que la marne est plus riche à mesure qu'elle s'enfonce sous terre.

La marne *sableuse* ne convient qu'aux terres fortes, visqueuses et humides; la marne *argileuse* est surtout bonne aux terrains légers et sablonneux; la marne *calcaire* est particulièrement avantageuse aux sols argileux, froids, humides, ou aigres, ou tourbeux.

Une bonne marne calcaire se dissout dans l'acide chlorhydrique étendu, en ne laissant qu'un très-léger résidu; chauffée fortement pendant une heure au milieu des charbons ardents, puis arrosée d'eau, elle s'échauffe beaucoup, se délite et se réduit en une poudre blanche caustique qui occupe beaucoup de volume. Dans les autres marnes ces derniers caractères sont bien moins prononcés; de plus elles laissent toujours un résidu assez considérable de sable ou d'argile, insoluble dans l'acide chlorhydrique.

La première condition du succès de la marne dans un sol, c'est qu'il s'égoutte et se débarrasse des eaux surabondantes de sa surface. On dépose la marne en lignes parallèles, en petits tas égaux, placés à six mètres et demi de distance, au plus, entre les tas et entre les lignes, comme l'indique la figure 7.

On profite du beau temps pour la répandre aussi également que possible, et lorsqu'elle est bien délitée et presque sèche, on l'enterre par un labour peu profond.

C'est à l'automne, de préférence, qu'il faut pratiquer le marnage.

Pour les terres labourées, il ne faut marner que sur



(Fig. 7.)

les trèfles ou sur jachère, afin d'être maître de laisser la marne au moins deux mois en petits tas, qu'on épand aussitôt que la gelée a brisé les blocs et produit la pulvérisation.

La dose de marne à répandre sur un espace donné varie singulièrement suivant la nature du sol et suivant aussi celle de la marne. La pratique a démontré, notamment dans le département du Nord, où le marnage offre une grande régularité, qu'une quantité de 166 hectolitres de marne calcaire très-riche, répandue sur un hectare de terre, produit un effet soutenu pendant vingt ans. Cette quantité est celle qui convient à un sol argileux; il faut la réduire à moitié pour un sol sablonneux. Il faudra d'autant plus l'élever, que la marne sera plus pauvre en calcaire.

La marne ne peut remplacer le fumier. Il faut bien se le rappeler, c'est un *amendement* et non un *engrais*. C'est un moyen de faire produire, par le fumier qu'on donnera aux terres, de plus abondantes récoltes; mais il faut bien se garder de croire qu'on n'aura pas besoin de fumer les terres marnées. Si le premier marnage produit, en quelque sorte, un premier élan de fécondité, même sans le secours des engrais habituels, cet élan s'affaiblit peu à peu, et le sol retombe dans sa stérilité première, si l'on n'a pas soin de lui rendre continuellement les substances nutritives que les récoltes lui enlèvent annuellement. Dans quelques pays où l'on avait commis cette faute de supprimer les fumiers en marnant, parce que l'on n'était pas habitué à l'emploi de la marne, on s'est aperçu qu'après avoir obtenu des terres marnées plusieurs riches récoltes, ces terres s'appauvrissaient sensiblement; on en a accusé la marne, et l'on a dit que *la marne enrichit les pères et appauvrit les enfants*. Ce n'était pas la faute de la marne, mais bien du mauvais usage qu'on en avait fait.

Chaux. La chaux pure et non carbonatée qu'on emploie dans une infinité de pays, la Basse-Normandie, la Sarthe, la Flandre, la Belgique, en guise de marne, exerce, sur le sol et la végétation, des effets bien plus puissants que cette dernière, et convient surtout aux terrains non calcaires, à ceux qui sont froids, aigres et tourbeux.

On ne l'incorpore au sol que lorsqu'elle est bien délitée, c'est-à-dire réduite en poudre sèche. On l'amène dans cet état de plusieurs manières. Tantôt on met les morceaux de chaux vive en petits tas, que l'on recouvre d'une couche de terre assez épaisse, et on les laisse ainsi pendant quinze à vingt-cinq jours, jusqu'à ce que la chaux fuse et s'éteigne lentement. Lorsqu'elle est réduite en poudre on la mêle avec la terre, et on la répand bien également à la pelle; puis on la mélange au sol par des hersages réitérés, qu'on fait suivre de plusieurs labours alternativement profonds et superficiels. Tantôt on laisse les morceaux de chaux à la surface du champ se déliter à l'air, puis on répand la poudre aussi également que possible. Tantôt enfin, et c'est le cas le plus général en Flandre et dans la Sarthe, on la stratifie avec des gazons, des curures de fossés, des dépôts d'étangs, de la vase des rivières, des balayures de route, de la tourbe et autres substances terreuses riches en matières organiques, en employant environ un tonneau de chaux par chaque mètre cube et demi de matières; on recouvre le tas d'une couche de terre, et on laisse la chaux s'éteindre; dix à quinze jours suffisent; on brasse et on mélange le tout ensemble. On recoupe le *compost* une seconde fois avant l'emploi, qu'on retarde autant que possible, parce que l'effet sur le sol est d'autant plus puissant que le mélange est plus ancien et plus parfait.

C'est là la meilleure manière d'appliquer la chaux; ainsi en *compost*, elle ne nuit jamais au sol, même quand il est léger, graveleux ou sablonneux.

La dose moyenne de chaux qui convient au sol, en général, est de 40 hectolitres par hectare. L'effet de cet amendement, à cette dose, se continue pendant douze ans. Il en faut plus dans les sols argileux, beaucoup moins dans ceux qui sont légers et sablonneux.

Ce que nous avons dit en parlant de la marne s'applique avec encore plus de raison au chaulage. Non-seulement il ne tient pas lieu d'engrais et ne dispense pas du fumier, mais il l'appelle et le rend d'autant plus nécessaire qu'on emploie la chaux en plus grande quantité sur un sol fatigué ou de médiocre nature. S'affranchir de cette règle et regarder le chaulage comme un moyen d'obtenir économiquement des récoltes de grains, au lieu de s'en faire un auxiliaire utile pour la culture des plantes fourragères, c'est compromettre tous ses bons effets et se préparer de tristes mécomptes, qu'on ne répare ensuite qu'à grands frais.

Sur les terres nouvellement défrichées et mises en culture pour la première fois, dans les terrains tourbeux, la chaux est on ne peut plus efficace, et il est impossible de concevoir comment, dans beaucoup d'endroits, de pareils sols pourraient être améliorés sans cette substance. Le chaulage est assurément le meilleur moyen de convertir les terres à seigle, les terres de bruyères, les landes défrichées en terres susceptibles de produire des prairies artificielles, du blé, des fèves, etc.

2° *Des engrais.*

Nous comprenons, nous l'avons déjà dit, sous le nom d'*engrais* toutes les matières, de quelque nature qu'elles soient, qui sont nécessaires à la vie des plantes, et qui concourent directement, soit par leur décomposition, soit par leur absorption immédiate, au grand acte de la nutrition.

Les matières que le cultivateur emploie pour entretenir la fécondité du sol et réparer les pertes continuelles que celui-ci éprouve en matières salines et en humus sont empruntées au règne minéral et au règne organique. Comme la manière d'agir des engrais, comme la manière de les employer varient beaucoup suivant leur nature, nous diviserons les engrais, pour faciliter leur étude, en deux grandes classes : les *engrais minéraux* ou *salins*, et les *engrais organiques*, provenant du règne végétal ou animal.

A. Engrais minéraux ou salins.

Les matières minérales qu'on emploie sous ce nom sont des substances salines plus ou moins solubles dans l'eau, et dont une très-petite quantité suffit pour imprimer une grande activité à la végétation. On les applique généralement sous forme pulvérulente. Parmi ceux qu'on utilise le plus habituellement, nous mentionnerons sur-

tout le *sulfate de chaux* ou *plâtre*, les *cendres* de diverses espèces, le *sel marin*, le *nitre* ou *salpêtre*, la *suie*, les *sels ammoniacaux*.

Sulfate de chaux ou plâtre. Ce sel, dont l'usage en agriculture ne date que de 1765, est un des plus précieux engrais que l'on puisse employer pour toutes les plantes de la famille des légumineuses, telles que la *luzerne*, le *trèfle*, le *sainfoin*, la *vesce*, les *pois*, les *haricots*. Le plus habituellement c'est à l'état de *plâtre cuit*, c'est-à-dire privé de son eau naturelle par la calcination, qu'on le répand sur les prairies artificielles, après l'avoir réduit en poudre fine. La dose la plus générale est de cinq à six quintaux ou trois hectolitres par hectare. Pour les plantes légumineuses annuelles, la dose peut être un peu diminuée. C'est ordinairement au printemps qu'on sème le plâtre à la main sur la végétation déjà commencée, lorsque les fourrages ont treize à seize centimètres de hauteur. On le répand le soir ou le matin, à la rosée, par un temps calme et couvert, avant ou après une petite pluie. De grandes pluies nuisent beaucoup à son effet; aussi pour éviter les grandes pluies de printemps, on préfère, dans quelques localités (Oise, environs de Marseille), ne l'employer qu'après la première coupe. Semé au mois d'août, après la moisson, sur les trèfles de l'année, il en fait produire une bonne coupe au mois d'octobre, et la récolte de l'année suivante en éprouve encore l'effet. C'est surtout dans les sols pauvres qu'il agit d'une manière merveilleuse, non-seulement en produisant une bonne récolte de trèfle, mais en améliorant le sol, par le moyen de cette récolte, pour plusieurs années.

L'expérience a démontré que le plâtrage ne doit être renouvelé que tous les cinq ou six ans. Il ne produit aucun effet, d'ailleurs, sur les sols très-humides, mal égouttés ou marécageux; il en est de même sur les terres trop calcaires.

Le *plâtre cru*, c'est-à-dire non calciné, opère tout aussi bien que le *plâtre cuit*, comme l'atteste assez la pratique de contrées entières, entre autres des bords du Rhin, ainsi que les expériences d'une foule d'agriculteurs distingués de notre pays. La seule utilité de la cuisson du plâtre est dans la grande et facile division qui peut en résulter; mais cet avantage est plus que contrebalancé par l'élévation du prix du *plâtre cuit* sur le *plâtre cru*.

Cendres. Les *cendres de bois*, en raison des sels solubles de potasse et de soude qui s'y trouvent en assez forte proportion, constituent un excellent engrais-amendement dont les bons effets se font surtout sentir sur les sols non calcaires, les terrains argileux, compactes, humides et froids. C'est surtout dans les terres humides et sur les prairies que leur action est plus puissante. Leur emploi constant et suivi pendant quelques années détruit les joncs et autres mauvaises herbes.

On utilise plus généralement les cendres lessivées ou *charrée*, parce qu'elles sont moins chères, et parce qu'étant moins riches en sels solubles, elles n'ont pas une action aussi énergique et ne peuvent brûler les plantes, comme cela arrive souvent avec les cendres vives ou récentes qu'on répand sans précaution sur le sol. La charrée est également profitable à toutes les récoltes. La dose moyenne est de vingt-cinq hectolitres par hectare. Son effet se prolonge pendant au moins cinq ans.

Dans les Pays-Bas, en Hollande, en Angleterre, dans le nord de la France et dans toute la vallée de la Somme, on utilise, avec beaucoup d'avantages, les *cendres de tourbe*, tant pour les prairies naturelles que pour les prairies artificielles. On les répand au printemps, à la dose de quarante hectolitres par hectare.

Dans les mêmes pays on emploie aussi les *cendres de houille*, à la même dose, surtout pour amender et stimuler les terres froides, humides et argileuses; pour améliorer les pâturages. Leur effet ne dure qu'un an.

En Écosse et en Bretagne on fait un assez grand usage des *cendres de varechs* pour toute espèce de culture, mais particulièrement pour le sarrasin, les légumes d'été et les prés secs.

Dans toute l'ancienne province de Picardie, on applique aux diverses natures de récoltes des lignites noirs alumineux et pyriteux qu'on trouve en couches plus ou moins épaisses à la surface ou près de la surface du sol. On leur donne le nom très-impropre de *cendres noires* ou *cendres pyriteuses*. Elles produisent le même effet que le plâtre, mais à une dose triple ou quadruple. On les met sur les récoltes de printemps, au moment de la semaille, et sur les trèfles, prairies et pâtures dès le mois de février. On les répand tous les quatre ans. C'est surtout sur les sols calcaires ou sur les sols fréquemment chaulés ou marnés que ces cendres produisent les meilleurs effets.

Sel marin ou chlorure de sodium. L'emploi du sel marin en agriculture est bien ancien, surtout en Orient, et cependant jamais substance n'a soulevé autant de controverse parmi les agronomes. Les uns, enthousiastes irréfléchis, veulent qu'on l'applique dans tous les sols et sur toutes les plantes. D'autres, aussi peu sensés et non moins absolus, en rejettent entièrement l'emploi, et le regardent comme nuisible ou au moins comme tout à fait inerte. L'erreur est des deux côtés. En science, en industrie, et surtout en agriculture, il n'y a point de principe absolu.

La pratique de beaucoup de pays différents, les nombreuses expériences faites par une foule de cultivateurs et d'agronomes instruits démontrent que, si le sel, employé en grande quantité, diminue les récoltes au lieu de les augmenter et peut même rendre les terres complétement infertiles, cette même substance opère avantageusement, de différentes manières, lorsqu'on l'applique avec jugement et ménagement aux terres arables et aux prairies.

Les proportions les meilleures paraissent être de 250 kil. par hectare pour le froment et le lin, de 300 kil. pour l'orge et la pomme de terre, 150 kil. pour la luzerne et autres prairies artificielles. Les sols humides exigent une plus forte dose de sel que les terrains secs.

Ce qu'il y a surtout de remarquable, c'est l'amélioration de qualité dans les fourrages des prés humides. Les bestiaux les mangent alors avec avidité.

Le sel des pêcheries, le sel de morue, c'est-à-dire le sel qui a servi à saler les poissons et autres matières animales, est préférable au sel ordinaire, dans les localités convenables, car il coûte moins et il opère mieux, à cause des débris de poissons ou d'autres substances organiques dont il est imprégné. Dans plusieurs comtés de l'Angleterre, cette sorte de sel est très-employée, et les fermiers du Cheshire lui attribuent l'abondance de leurs récoltes.

Lorsque l'impôt exorbitant (30 francs par 100 kil.), qui pèse sur cette matière, aura été aboli ou au moins singulièrement réduit, l'usage du sel comme engrais se répandra partout.

Sels ammoniacaux. — Les derniers produits de la putréfaction des matières azotées étant des combinaisons ammoniacales, il est de la dernière évidence que les sels à base d'ammoniaque agissent utilement sur la végétation. C'est ce que confirment d'ailleurs les expériences de Davy, de Lecoq, de Schattenmann, de Kulhmann, de Huzard, dans lesquelles les composés ammoniacaux ont été appliqués directement comme engrais.

Le sulfate et le chlorhydrate d'ammoniaque ont été introduits dans le sol, en dissolution marquant 1° à l'aréomètre, et à la dose de 100 hectolitres par hectare. En 1843, chez M. Schattenmann, les effets produits sur

le froment ont été des plus prononcés; il en a été de même sur les prairies naturelles, qui ont rendu, sous l'influence de cet engrais liquide, jusqu'à 10,000 kil. de foin par hectare : précisément le double du rendement des mêmes prairies qui n'avaient pas reçu de sels ammoniacaux.

400 kil. de sulfate et de chlorhydrate d'ammoniaque, au prix de 50 cent. le kil., suffisent pour fumer 1 hectare de pré; cela remet donc le prix de la fumure à 200 francs. Ces sels pourront être transportés dans les lieux les plus éloignés, où les fumiers manquent, sans augmenter la dépense d'une manière sensible.

M. Kulhmann a reconnu que l'engrais le plus économique, parmi tous les sels ammoniacaux, est l'eau ammoniacale des usines à gaz saturée avec le double de son volume d'acide provenant du traitement des os par l'acide chlorhydrique pour la fabrication de la colle-forte. 5,400 kil. de ce liquide par hectare font produire 6,300 k. de foin, là où le sol n'en donne naturellement que 4,000 kil.; et les 2,300 kil. de surplus de récolte sont obtenus pour 1 fr., prix de 5400 kil. de liquide.

M. Kulhmann a obtenu avec ce même liquide jusqu'à 3 ou 4 coupes d'herbe dans une année.

C'est donc là une belle application à faire dans les environs d'une ville industrielle.

B. Engrais organiques.

Avant d'indiquer les diverses substances végétales ou animales qui sont employées ou qui peuvent être employées comme engrais, il est quelques considérations générales, tirées de la physique et de la chimie, qu'il est indispensable de connaître sur ces précieux moyens de fertilité.

Les engrais organiques que l'on enfouit dans le sol contiennent des matières solubles et des matières insolubles, et le plus ordinairement ces dernières prédominent de beaucoup dans la masse. Les premières peuvent immédiatement servir à la nutrition et être assimilées par les plantes. Mais, pour que les secondes puissent remplir le même rôle, il faut absolument qu'elles éprouvent une fermentation qui en dissocie les éléments et qui donne lieu à la production de nouveaux composés solubles ou gazeux, car la nourriture réparatrice ne peut parvenir aux plantes que dans un état de division extrême, attendu que les pores absorbants dont les organes des plantes sont pourvus sont si fins et si déliés qu'aucun corps, non liquide ou gazeux, ne peut s'y introduire. Or, par la fermentation des matières enfouies, cette conversion des substances organiques insolubles en composés nouveaux solubles ou gazeux se produit constamment; seulement la décomposition des matières organiques, sous la triple influence de la chaleur, de l'humidité et de l'air, est plus ou moins prompte suivant leur nature. Les substances animales se désorganisent plus vite et plus facilement que les substances végétales, et, parmi ces dernières, celles qui sont riches en parties ligneuses résistent plus longtemps que les autres aux changements physiques et chimiques qui doivent les convertir en principes solubles ou gazeux assimilables.

Ainsi, avant tout, pour pouvoir servir d'engrais, les plantes arrachées du sol, les débris des animaux morts doivent donc subir une fermentation ou une putréfaction qui désorganise les tissus, qui mette en liberté les sucs qu'ils renferment et fasse passer peu à peu ces tissus eux-mêmes par une suite régulière de décompositions et de transformations qui les rendent solubles dans l'eau ou volatils. Ces phénomènes se produisent d'autant mieux et d'autant plus rapidement que les matières sont réunies en plus grandes masses. Voilà pourquoi la paille des céréales, disséminée à la surface du sol, garde fort longtemps son aspect et n'agit presque aucunement comme engrais, tandis qu'entassée en masses considérables elle s'échauffe bientôt, dégage de la vapeur d'eau et des gaz infects, se colore fortement en noir et se convertit assez promptement en *terreau*.

Mais il n'est pas indispensable, toutefois, que ces décompositions spontanées précèdent l'enfouissement des matières organiques dans le sol. Elles peuvent s'opérer dans la terre avec plus de profit pour la végétation; car les nombreux principes volatils ou gazeux, et notamment l'acide carbonique et l'ammoniaque, qui prennent toujours naissance dans ce cas, au lieu de se perdre dans l'atmosphère, restent dans le sol, et peuvent concourir aussi de leur côté à la nutrition des plantes.

Les engrais agissent d'autant plus utilement que leur décomposition est le mieux proportionnée aux développements des plantes. D'après la durée et la rapidité de leur action, on les a distingués depuis longtemps déjà en *engrais chauds* et *engrais froids*.

Les *engrais chauds* sont ceux dont l'action est rapide à cause de leur disposition fermentescible et de leur grande solubilité, ou des matières salines qu'ils renferment : ils ne contiennent pas beaucoup d'eau. Tels sont le sang, la poudrette, la fiente de mouton, le fumier de cheval, la colombine ou fiente de pigeon, le guano, etc.

Les *engrais froids* sont tous ceux dont l'action est lente, soit parce que leur tissu est difficile à décomposer ou à mettre en fermentation, soit parce qu'ils renferment peu de matières salines ou seulement des matières salines insolubles, soit enfin parce qu'ils sont trop délayés dans l'eau. Tels sont les engrais végétaux, les fumiers des bêtes à cornes, les os, la corne, les engrais liquides, etc.

L'action des engrais est singulièrement modifiée par l'état du sol dans lequel on les dépose. Les matières organiques contenues dans une terre sablonneuse sont bientôt amenées à l'état soluble, parce que cette sorte de terre se laisse aisément pénétrer par les influences atmosphériques, agents de décomposition; tandis que, dans une terre argileuse, elles sont plus longtemps à devenir solubles, parce que la ténacité de l'argile rend l'accès de l'air et de la chaleur plus difficile.

Par la même raison, la solubilité de l'humus est hâtée dans une terre argileuse par les labours et les cultures ameublissantes qui l'ouvrent aux influences atmosphériques; et, par la même raison encore, dans une terre sablonneuse où l'on répète trop fréquemment les cultures, l'engrais devient trop vite soluble et se volatilise dans l'air avant que les plantes aient accompli leur croissance.

Une légère alcalinité du sol est nécessaire et favorable à l'action des engrais. L'acidité tend sans cesse à dominer dans le sol, car les engrais organiques, en se décomposant, fournissent comme résultat principal du terreau ou humus, très-riche en acides, toujours nuisibles à la végétation. Cet inconvénient ne se fait pas sentir dans les terres calcaires, dont le carbonate de chaux neutralise les acides à mesure de leur production. Dans les terrains non calcaires, il y a donc nécessité d'associer aux engrais organiques des amendements ou des engrais alcalins, comme la marne, la chaux, les cendres, afin de rétablir bientôt et de maintenir pendant quelque temps dans le sol la légère alcalinité favorable à la végétation.

Il est donc important, comme on le voit, de tenir compte des qualités physiques et chimiques du sol lors de l'application des engrais.

La valeur comparative des engrais, sous le rapport de leurs effets sur la végétation, repose sur la proportion et l'espèce de matières minérales qu'ils renferment, et encore plus, suivant MM. Boussingault et Payen, sur la proportion absolue d'azote qui entre dans leur composition. Suivant ces derniers chimistes, *les engrais ont d'autant plus de valeur que la proportion de substance organique animale ou azotée y est plus forte et domine.*

Ce principe est depuis bien longtemps admis instinctivement par les agriculteurs praticiens, puisque tous recherchent de préférence les fumiers provenant des matières animales, puisque tous ont reconnu par expérience que les récoltes vertes enfouies sont loin d'engraisser le sol à la manière du crottin de mouton ou de cheval. Or, ce qui distingue essentiellement les matières animales des plantes et de leurs produits, c'est que les premières contiennent, au nombre de leurs éléments constitutifs, une bien plus grande quantité d'azote que les secondes. Et lorsqu'on voit que les engrais les plus puissants sont justement les substances les plus azotées, telles que les membranes animales, les poils, la laine, les plumes, les cornes, le sang, etc.; lorsqu'on voit la supériorité, comme engrais, des urines pourries, du guano (1), presque uniquement formés de sels ammoniacaux; lorsqu'on reconnaît celle des sels ammoniacaux purs eux-mêmes, si riches en azote, on est tout naturellement conduit à admettre que c'est en très-grande partie à l'azote qu'ils renferment que les engrais organiques doivent leur action sur la végétation, et que c'est sa proportion qui peut le mieux servir à établir leur valeur comparative et leurs équivalents réciproques.

Si donc, on prend comme point de comparaison la proportion d'azote contenue dans 100 parties de bon fumier de ferme bien préparé, et qu'on y rapporte celle qui se trouve dans le même poids des autres engrais analysés, on arrive ainsi à établir des nombres qui expriment les rapports en poids dans lesquels ces différents engrais peuvent être substitués l'un à l'autre, de manière à produire le même effet fertilisant sur le sol que 100 parties de fumier en poids. Ces nombres sont alors ce qu'on appelle des *équivalents*.

On a déterminé dans ces derniers temps les équivalents de presque tous les engrais connus, et on s'est servi de ces équivalents pour trouver le nombre de kilogrammes de chacun d'eux nécessaire à la fumure d'un hectare de terre, comparativement au bon fumier de ferme, dont il faut moyennement 30,000 kil. pour fumer la même surface de terre.

Comme la connaissance de ces chiffres peut être fort utile au praticien, nous donnons dans le tableau suivant l'indication de la valeur comparative des principaux engrais.

	Équivalent des engrais dans l'état ordinaire.	Nombre de kilogr. de chaque substance pour la fumure d'un hectare de terre.
Bon fumier de ferme, pris comme type.	100	30,000
§ 1. *Engrais végétaux inférieurs au fumier normal.*		
Pulpe de betteraves	106	31,740
Paille d'avoine.	143	42,900
Paille de froment récente	167	50,100
Paille d'orge.	174	52,200
Paille de seigle.	235 1/2	70,650
§ 2. *Engrais végétaux supérieurs au fumier normal.*		
Tourteau de lin	7 2/3	2,307
Tourteau de colza	8	2,439
Touraillons ou radicelles d'orge	9	2,640
Tourteau de chènevis	9 1/2	2,850
Herbes marines, sèches	16 1/2	4,983
Paille de pois	22 1/2	6,750
Feuilles de bruyères sèches	23	6,900
Fucus ou varech sec.	29	8,670
Paille de lentilles	40	12,000
Fanes de carottes	47	14,000
Balles de froment.	47	14,000
Fanes de pommes de terre.	72 3/4	21,816
Varech sortant de la mer	74	22,200
Pulpe de pommes de terre, pressée.	76	22,800
Fanes de betteraves	80	24,000
Paille de froment ancienne.	82	24,600
Paille de sarrasin	83 1/2	25,050
§ 3. *Engrais animaux inférieurs au fumier normal.*		
Excréments solides des vaches	125	37,500
Engrais flamand liquide.	210 1/2	63,150
Eau de lavage des fumiers.	671	201,333
§ 4. *Engrais animaux supérieurs au fumier normal.*		
Chiffons de laine	2 1/4	0,666
Plumes	2 1/2	0,780
Râpure de corne.	2 3/4	0,834
Guano.	2 3/4	0,858
Bourre de poils de bœuf.	3	0,870
Chair séchée à l'air.	3	0,870
Pain de creton.	3 1/4	0,978
Sang sec.	3 1/4	0,978
Colombine ou fiente de pigeon.	4 3/4	1,440
Os secs	5 3/4	1,710
Marc de colle des fabriques	10 3/4	3,240
Sang liquide des abattoirs	13 1/3	3,990
Urine de cheval	15 1/3	4,590
Excréments de chèvre	18 1/2	5,550
Poudrette de Montfaucon.	25 1/2	7,680
Excréments de mouton.	36	10,800
Urine de vache.	41	12,300
Urine d'homme	55 1/2	16,650
Excréments solides de cheval.	73	21,900
Résidus de colle d'os	75 3/4	22,725
Urine de porc.	174	52,200
Urine de cheval.	270	81,000
§ 5. *Engrais mixtes.*		
Suie de houille.	29 1/2	8,886
Suie de bois.	34 3/4	10,434
Noir animalisé.	36 1/2	11,007
Noir animal des raffineries.	37 1/2	11,310
Fumier des auberges du Midi	50 1/2	15,189
Excréments mixtes de cheval.	54	16,200
Excréments mixtes de porc.	63 1/2	19,050
Excréments mixtes de vache	97 1/2	29,250
Coquilles d'huîtres.	125	37,500

(1) Le guano, dont on se sert depuis des siècles au Pérou et dans la Bolivie pour fertiliser les sables des côtes arides de ces pays et qu'on importe en Europe depuis quelques années, est un des engrais les plus actifs et les plus chauds. Il paraît être le résultat de l'accumulation d'excréments d'oiseaux aquatiques. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'il offre la plus grande analogie, tant sous le rapport de sa composition que sous celui de son action, avec la fiente des pigeons et des autres oiseaux de basse-cour. C'est surtout sur les prairies qu'il produit les effets les plus prompts et les plus remarquables.

Tout en attachant à la matière azotée des engrais l'importance qu'elle mérite, il ne faut pas d'une manière exclusive nier la part considérable que prennent aussi la matière organique non azotée et surtout les substances salines contenues dans les engrais, à l'acte de la végétation. L'humus est une matière très-riche en carbone, qui, mélangée avec une certaine quantité de matière animale, et soumise à l'influence de l'air, de l'humidité et de la chaleur, éprouve une décomposition lente qui fournit de l'acide carbonique. Cet acide sature une partie de l'ammoniaque qui résulte de la putréfaction de la matière azotée. Lorsqu'il y a excès d'acide carbonique, il se dissout en partie dans l'eau dont le sol est imprégné, ou s'échappe au dehors pour être repris par les surfaces respiratoires des plantes.

Quant aux substances minérales, aux sels des engrais, ils entrent dans le tissu végétal par voie d'absorption, sont charriés par les liquides séveux dans tous les organes et contribuent à leur développement. Il faut toujours choisir, autant que possible, pour porter dans un champ destiné à une culture spéciale, le fumier dans lequel il sera entré, pour le former, le plus de chaumes ou de débris de la même nature de récolte, afin que celle-ci trouve dans le sol tous les matériaux salins dont elle a besoin pour prospérer. Il faut bien se rappeler, en effet, que chaque plante renferme dans ses divers organes des sels minéraux qui lui sont propres, et nécessaires par conséquent à son existence. Ainsi, par exemple, toutes les graminées renferment dans leurs tiges une forte proportion de silice, et dans leurs graines, beaucoup de phosphates terreux et alcalins; le tabac, les pois, le trèfle, les tiges des pommes de terre contiennent beaucoup de chaux et de magnésie, tandis que les navets, les betteraves, les topinambours, le maïs offrent dans leurs tiges ou leurs feuilles une quantité notable d'alcali. Ce n'est donc qu'à la condition de ren-

contrer, dans le sol, les différentes matières minérales que chacune de ces plantes exige pour arriver à maturité, qu'elles peuvent prospérer et fournir d'abondants produits. Le meilleur moyen de rendre au sol les matières minérales qui ont servi au développement d'une récolte, c'est par conséquent d'y enfouir, sous forme d'engrais ou de fumier, les débris de cette récolte qui a donné au cultivateur des produits utiles. On conçoit dès lors l'avantage d'employer comme litières les fanes et tiges des colzas, des sarrasins, des topinambours, etc., qu'on laisse perdre habituellement, et d'appliquer le fumier qui en résulte à de nouvelles récoltes de colza, de sarrasin, de topinambours, etc.

Comme d'un autre côté les principes salins du fourrage passent dans l'urine et dans les excréments de l'animal qui en a été nourri, il est encore facile de comprendre que les excréments liquides ou solides d'un animal ont la plus grande valeur comme engrais pour les plantes dont cet animal s'est nourri. C'est ainsi que la fiente des porcs nourris avec des pois et des pommes de terre convient surtout pour fumer les champs de pois et de pommes de terre; que le fumier d'une vache nourrie avec du foin et des navets renferme tous les principes minéraux des graminées et des navets, et est préférable à tout autre engrais pour fumer les herbages et les soles de navets. C'est encore ainsi que la colombine contient les principes minéraux des récoltes en grains; que la fiente du lapin renferme les matières salines des plantes herbacées et des légumes; que les excréments, tant solides que liquides, de l'homme contiennent, en abondance, les principes minéraux de toutes les semences. Ce dernier fait nous explique suffisamment pourquoi les excréments solides et les urines de l'homme conviennent si bien à toutes les cultures sans exception, et peuvent remplacer toutes les autres espèces de fumier et d'engrais.

Les considérations générales précédentes peuvent nous dispenser de faire l'étude particulière de chaque nature d'engrais qu'on utilise ou peut utiliser dans les fermes. Je me bornerai à dire quelques mots des *engrais végétaux*, des *engrais liquides*, des *fumiers* et des *composts*.

Engrais végétaux. C'est un usage fort ancien, surtout dans les contrées méridionales, d'enfouir certaines plantes après qu'elles ont acquis un certain développement, pour tenir lieu de fumier. C'est là ce qu'on appelle des *engrais verts*.

C'est principalement au début d'une entreprise agricole, lorsqu'on n'a pas la faculté de se procurer au dehors les engrais nécessaires pour commencer, ou lorsque dans une exploitation quelque accident n'a pas permis de se procurer la quantité de fumier nécessaire pour maintenir les terres en bon état de fertilité, que les récoltes enfouies peuvent rendre de signalés services. Cette méthode est encore très-bonne pour les champs éloignés ou d'un accès difficile.

Les plantes qui conviennent le mieux à cet objet sont : la *vesce*, les *féveroles*, les *pois*, le *colza*, la *navette*, la *moutarde noire*, la *minette*, le *trèfle*, dans les terres où domine l'argile; les *trèfles blanc* et *incarnat*, le *seigle*, le *lupin*, le *sarrasin*, la *spergule*, les *raves*, dans les terres légères et sablonneuses.

On sème plus dru qu'à l'ordinaire, et on enfouit lorsque la récolte est en fleur. Quelque abondante que soit la récolte destinée à être enterrée, elle ne peut jamais procurer qu'une demi-fumure.

Les engrais verts conviennent mieux aux climats chauds qu'aux autres, et par la même raison ils conviennent mieux aussi aux terres sèches qu'aux terres humides.

Les varechs ou fucus, les algues, les conferves et autres plantes marines doivent être préférés à toutes les autres plantes, lorsqu'on peut se les procurer sans trop de frais; elles contiennent abondamment, dans un tissu plus lâche, des sucs facilement altérables et une petite proportion de sel marin, qui ajoute aux propriétés nutritives de leurs détritus une action stimulante utile. Leur usage est très-répandu sur le littoral de la Bretagne et de la Normandie. Les effets qu'elles produisent ne se font guère sentir que sur une récolte.

Les *tourteaux* ou *pains d'huile* forment encore un excellent engrais, soit qu'on les sème au printemps, plus ou moins finement pulvérisés, sur les jeunes plantes, ainsi qu'on le pratique aux environs de Lille et de Valenciennes, soit, comme en Flandre, qu'on les fasse macérer dans de l'eau ou des urines pour en former un engrais liquide, soit enfin, comme dans le Bolonais et dans toute l'Angleterre, qu'on les répande pulvérisés sur la terre quelques jours avant d'y jeter les semences, et qu'on les recouvre en même temps qu'elles. — Les tourteaux de lin sont regardés comme plus nutritifs que ceux de colza; les moins estimés sont ceux de cameline, de chènevis et de faîne. L'effet utile ne dure qu'un an.

Engrais liquides. — Toutes les eaux chargées de matières animales, les eaux de fumier ou *purin*, les urines des habitations et des écuries, les eaux de savon et de vaisselle, les eaux des routoirs, celles où l'on a lavé les toisons, celles des fabriques où l'on exploite des matières animales ou végétales, au lieu d'être abandonnées dans les environs de nos demeures, qu'elles empoisonnent de leurs exhalaisons infectes, peuvent être employées avec grand avantage en arrosement ou servir à la confection des composts.

En Belgique, en Angleterre, dans la Suisse allemande, on fait un grand emploi des engrais liquides, et on en obtient des résultats extrêmement avantageux. C'est surtout l'urine qu'on répand sur les prairies naturelles ou artificielles, après qu'elle a plus ou moins fermenté. Il serait préférable de s'en servir pendant qu'elle est fraîche, ou au moins d'empêcher la déperdition des sels ammoniacaux, produits de la fermentation, en y ajoutant des substances capables de les fixer, telles que du plâtre, de la couperose verte, du sulfate de soude ou des acides communs. Par chaque hectolitre d'urine il suffit de 40 à 50 grammes des trois premières substances, ou de 30 à 40 gram. d'acide chlorhydrique, ou de 12 à 15 gram. d'acide sulfurique. Les urines se conservent alors très-bien sans perte nuisible d'ammoniaque, et on peut les garder aussi longtemps que cela est nécessaire dans les réservoirs.

En Chine, en Toscane, à Nice, en Hollande, en Belgique, dans le nord de la France, en Alsace, où l'on tire un si grand parti des matières fécales, on les emploie toujours à l'état frais, en les délayant dans l'urine ou dans l'eau, et les répandant par arrosement sur les champs, au printemps, lorsque la végétation commence à se développer. Seulement, surtout en Flandre, on les laisse fermenter pendant quelques mois dans de grands réservoirs; c'est alors ce qu'on appelle l'*engrais flamand* ou *courte-graisse*. Cette manière d'utiliser les matières fécales est bien préférable à celle qui consiste à les dessécher pour les convertir en *poudrette*, car dans ce dernier cas on perd une grande partie des composés ammoniacaux.

La manière de répandre les engrais liquides varie suivant les pays et suivant la disposition des terres qu'il s'agit de fumer. Pour les prés et les terres non couvertes, d'un accès facile pour les grosses voitures, on transporte les liquides dans un ou plusieurs tonneaux placés sur un chariot. Le tonneau est muni à sa partie postérieure d'un robinet qui conduit le liquide dans un

tube horizontal percé de trous par lesquels ce liquide s'échappe sous forme de pluie. C'est alors le même système que celui des voitures d'arrosement qui servent pour les rues et places publiques de nos villes.

Si l'engrais n'est pas assez fluide, on substitue à ces tubes perforés un bout de planche incliné en arrière, maintenu sous le jet du tonneau, ce qui fait rejaillir l'engrais de tous côtés.

Lorsque les terres à arroser ne sont pas accessibles aux voitures, on fait alors usage de la brouette allemande pour transporter l'engrais pris aux réservoirs, et non étendu d'eau. Le tonneau, fixé à cette brouette, est mobile, et deux hommes vont vider son contenu dans un large cuvier placé au centre ou à l'un des bouts du champ. C'est dans ce cuvier que l'on ajoute de 6 à 8 parties d'eau pour délayer l'engrais. On le projette ensuite au moyen d'une escope, espèce de pelle longue en forme de gouttière.

Les engrais liquides ont une action instantanée, et par cela même peu durable; il faut en renouveler l'emploi très-fréquemment.

Fumiers. — On désigne sous le nom générique de *fumier* les pailles qui ont servi de litière aux animaux domestiques, qui ont été imprégnées de leurs urines, mélangées à leurs excréments, et qui, après ce mélange, ont subi par la fermentation un degré plus ou moins avancé de décomposition.

Cette sorte d'engrais, le plus généralement employé et le plus facile à se procurer partout où l'on nourrit les bestiaux à l'écurie ou à l'étable, a donc une composition chimique fort compliquée, puisqu'on y trouve des matières animales et végétales très-diverses, ainsi qu'une grande variété de substances salines, solubles et insolubles.

Le fumier de ferme est ordinairement un mélange de tous les excréments des animaux, chevaux, bêtes à cornes, moutons, porcs, qu'on nourrit dans l'exploitation; on agit ainsi pour ménager le temps et la main-d'œuvre, et parce qu'on a reconnu que ce mélange de fumiers de toute nature est un moyen sûr d'obtenir le meilleur engrais possible, chaque espèce recevant alors des autres les qualités qui lui manquent pour former à elle seule un composé propre à toute nature de terrain. Cette pratique est bonne dans les pays de plaines, où les terres arables sont toutes assises à peu près sur un même sol et ne présentent que des variations peu sensibles. Mais dans les vallées, où le sol diffère, pour ainsi dire, à chaque pas; mais dans les grandes exploitations, où l'on se livre nécessairement à certaines cultures industrielles, on devrait ne pas opérer le mélange des fumiers et appliquer à chaque nature de terre le fumier qui lui convient le mieux: celui des bêtes à cornes, moins prompt à fermenter, plus aqueux, plus spongieux, plus *frais*, aux sols secs, sableux et chauds; celui des chevaux et des moutons, plus sec, plus substantiel, plus *chaud*, aux sols froids et humides; celui des porcs, plus âcre, plus chargé de semences non digérées de mauvaises herbes, aux prairies.

Le fumier des bêtes à laine est plus souvent appliqué directement à la terre au moyen du *parcage*. On appelle ainsi la méthode de fumer le terrain en y faisant passer la nuit à des moutons qu'on enferme dans une enceinte mobile de claies. On donne à l'enceinte du parc des dimensions telles que chaque bête n'ait qu'un mètre carré d'espace, surface qu'un mouton peut fumer dans une nuit. Il n'est pas avantageux de parquer avec moins de 300 bêtes ou sur un champ peu étendu, parce que, dans ces deux cas, les frais sont proportionnellement trop élevés. D'un autre côté il faut éviter les parcs trop grands, parce qu'alors la terre est très-inégalement fumée. — Ce mode de répandre l'engrais convient principalement aux sols légers, en raison du piétinement des animaux, qui tasse et consolide la terre. Lorsqu'on laisse le parc pendant deux nuits à la même place, cela équivaut à une forte fumure; pendant une seule nuit, c'est une fumure moyenne. On parque avant ou après les semailles; dans le premier cas, on donne immédiatement après le parcage un labour superficiel.

La litière qu'on donne aux animaux pour leur coucher et pour absorber les parties liquides des déjections, consiste le plus souvent en pailles de céréales qu'on peut, du reste, très-bien remplacer par des bruyères, des fougères, de la mousse, des joncs, des roseaux, des feuilles d'arbres, des foins gâtés, de la tourbe et autres plantes ou débris végétaux qu'on peut se procurer économiquement. La proportion de litière varie avec la nature des excréments; en général, pour les chevaux elle doit être à peu près égale au poids du fourrage consommé: de 2 à 5 kil. Les bêtes bovines exigent davantage, de 3 à 6 kil.; et les porcs plus encore, à cause de la grande liquidité de leurs excréments. Quant aux moutons, leurs crottins étant secs, ce n'est que pour recueillir leurs urines qu'on leur fournit de la litière, et souvent on y substitue des terres bien sèches. Il y a même des pays où pour tous les animaux on ne fait usage que de cette sorte de couchure, ce qui permet d'économiser les pailles et de les appliquer en totalité à la nourriture du bétail.

Le meilleur fumier, celui qu'on peut appeler *fumier normal*, est un fumier de bêtes saines et en bon état, nourries abondamment à l'étable avec des aliments de bonne qualité, en partie secs et en partie verts, et recevant une quantité de litière suffisante pour absorber toutes les déjections. Ce fumier, au moment où on le répand sur les terres auxquelles il doit rendre la fécondité, a éprouvé non pas une fermentation prolongée, qui a volatilisé une grande partie des principes qu'il contenait, mais plutôt une macération qui lui a donné un aspect gras, qui en a amolli et aplati toutes les pailles et rendu les diverses parties homogènes. Dans cet état moyen d'humidité, il renferme 75 p. 0/0 d'eau et pèse de 730 à 760 kil. le mètre cube.

On obtient ce fumier bien préparé, non pas en laissant les litières et excréments qui sortent des étables et écuries dans la cour de la ferme, exposés au lavage des pluies et aux ardeurs dévorantes du soleil, sans que rien retienne le purin qui s'en écoule en pure perte au dehors, mais en disposant les matières en un tas régulier dans un emplacement construit de manière à ce que rien ne se perde et qu'il soit toujours facile d'arroser le fumier pendant les sécheresses. Pour cela, une des méthodes les



(Fig. 8.)

plus économiques et les plus commodes consiste à mettre

le fumier en un tas sur un espace plat et de niveau avec le sol environnant, mais dont le fond est glaisé de façon à ne permettre aucune infiltration. Cet espace a douze mètres de longueur sur sept mètres de largeur avec une légère pente vers l'un des côtés, de manière à ce que le purin puisse couler de lui-même dans un réservoir de deux mètres environ en carré, sur un mètre de profondeur, placé à la partie la plus basse de l'emplacement. Tout autour du tas de fumier règne une rigole pour recevoir les égouts, et, en dehors de cette rigole, se trouve un petit relèvement en terre qui empêche le purin de sortir et les eaux extérieures de s'y mélanger. Dans le réservoir est placée une pompe fixe en bois, au moyen de laquelle on peut verser le purin soit sur le tas de fumier pour l'arroser, soit dans un tonneau placé sur une charrette pour le conduire sur les prairies. Le fumier est disposé avec soin sur cet emplacement, lits par lits, jusqu'à une hauteur d'un mètre et demi environ, sur toute la surface du rectangle, foulé par les pieds des hommes qui l'apportent et l'y répandent, et les faces du tas doivent être aussi droites et verticales que les murailles d'un bâtiment; seulement, pour que l'ancien fumier ne se trouve pas toujours enfoui sous le nouveau, comme cela arrive communément, on forme dans l'emplacement deux ou trois divisions, que l'on charge et que l'on enlève successivement; les tas qui forment ces divisions sont contigus les uns aux autres, en sorte que lorsqu'ils sont élevés à la même hauteur ils présentent l'apparence d'un seul tas régulièrement rectangulaire. Si les tas ne doivent pas être employés immédiatement, on les recouvre de terre ou de gazon afin de ralentir la fermentation et d'empêcher les gaz fertilisants de s'échapper. La terre qui a servi de couverture devient elle-même un excellent engrais.

Une bonne pratique déjà très-ancienne en Suisse, c'est d'ajouter dans le réservoir à purin, de temps en temps, un peu de couperose, ou d'acide sulfurique faible, ou de plâtre en poudre, afin de convertir en sulfate l'ammoniaque qui se développe dans le purin et le fumier par la fermentation, et qui se volatilise facilement à une température péu élevée. On ne perd, par ce moyen peu dispendieux, aucune trace du principe le plus actif des fumiers, puisque le sulfate d'ammoniaque formé n'est pas volatil.

On désigne communément sous les noms de fumiers *longs*, *frais* ou *pailleux* les fumiers qu'on sort des étables et qu'on emploie aussitôt, sans les laisser fermenter, et sous les noms de fumiers *courts* ou *gras* ceux qu'on a entassés et conservés jusqu'à ce qu'ils aient éprouvé une décomposition profonde qui les a convertis en une espèce de terreau ou de pâte désignée dans plusieurs contrées sous le nom fort impropre de *beurre noir*. Les fumiers atteignent cet état dans un espace de temps plus ou moins long, suivant les saisons, la température et le plus ou moins d'humidité qu'ils contiennent; en été, huit ou dix semaines suffisent; en hiver, il en faut vingt et au delà.

Les *fumiers longs*, qui occupent beaucoup de volume, ont une action bien plus longue et plus durable sur la végétation que les fumiers *courts*; aussi les applique-t-on particulièrement aux végétaux qui restent longtemps en terre et aux sols forts, compactes et argileux, dont ils ameublissent les particules en raison de leur contexture fibreuse.

Les *fumiers courts*, au contraire, qui sont lourds et compactes, ont une action instantanée sur les plantes; mais cette action est de peu de durée; aussi les applique-t-on spécialement aux végétaux qui n'ont qu'une existence de trois ou quatre mois, et aux terres légères.

Pour arriver à l'état de *beurre noir*, le fumier perd 25 p. 0/0 de son volume primitif, en sorte que 100 voitures de fumier frais se réduisent à 75 voitures de fumier consommé. C'est là une perte énorme, qui explique pourquoi la plupart des agronomes instruits conseillent d'employer de préférence les fumiers frais immédiatement au sortir des étables. Nous, nous conseillons de les soumettre toujours, avant leur transport aux champs, à une fermentation légère, jusqu'à ce que la paille commence à brunir et que son tissu ait perdu de sa consistance.

Composts. — On donne ce nom aux mélanges de plusieurs espèces d'engrais, avec ou sans l'addition de matières minérales, et qu'on applique spécialement aux prairies. On les forme en établissant l'une sur l'autre des couches de diverses natures d'engrais et en observant de corriger les vices des uns par les qualités des autres, de manière à donner au mélange les propriétés convenables au terrain qu'on veut engraisser.

C'est ainsi que, pour les composts destinés aux terres argileuses et compactes, on stratifie des lits de plâtre en morceaux, de gravois ou de mortier de démolition avec des lits de fumier de litière de mouton ou de cheval, de balayures de cours, de la marne maigre ou calcaire, de limon vaseux, de matières fécales, de débris de foin ou de paille, de mauvaises herbes. On laisse fermenter ces tas en arrosant avec le jus qui découle par le bas; on mélange ensuite toutes les matières, puis on les porte sur le champ à fumer.

Pour les composts destinés aux terrains légers, poreux ou calcaires, on fait prévaloir les principes argileux, les substances compactes, les fumiers froids et on pousse la fermentation jusqu'à ce que les matières organiques soient plus complétement décomposées.

Toutes les matières organiques qu'on laisse perdre habituellement, la tourbe, le tan, le bois pourri, la sciure de bois, les feuilles d'arbres, les mauvaises herbes, les débris de paille, la poussière des greniers à foin et à grains, le marc de pomme à cidre, etc.;

Tous les liquides chargés ou de matières salines ou de matières organiques;

Toutes les terres, les sables de route, les cendres du foyer, de houille, les charrées, la suie de bois et même de houille;

Tous les débris animaux, tels que les cadavres des bêtes mortes, les os de boucherie cassés menus, les chiffons de laine, les poils, les cheveux, les plumes, les drayures de peaux, les débris de cuir, les râpures de cornes, les résidus de fabriques de colle et de boyauderies, le sang des animaux, etc.,

Peuvent concourir à la confection des composts. Tout doit être utilisé dans les fermes bien administrées, car tout peut servir à l'engraissement des terres et suppléer à la disette des fumiers. Le cultivateur peut, dans toutes les positions, dans toutes les localités, trouver sous sa main d'immenses ressources pour entretenir et accroître la fertilité de son sol.

La chaux convient très-bien pour aider à la désagrégation des parties ligneuses, des herbes sèches, des feuilles, et activer la maturité des composts dans lesquels il entre beaucoup de ces matières organiques qui résistent à la putréfaction; mais il faut avoir l'attention de ne jamais ajouter de la chaux aux matières fécales, au purin, aux urines, aux fumiers animaux: car cette matière alcaline, en chassant l'ammoniaque de ces substances, causerait une perte considérable des principes utiles, et réduirait beaucoup la valeur de ces engrais (1).

J. GIRARDIN,
Professeur de chimie à Rouen, correspondant de l'Institut.

(1) Voir pour plus de détails sur les *composts* et les *fumiers* mon *Traité des fumiers considérés comme engrais*, 5e édition, 1847. Paris, chez V. Masson, place de l'École-de-Médecine, 1. Prix, 1 fr. 25 c.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET CIE, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

DÉFRICHEMENTS. — DESSÉCHEMENTS. — TRAVAUX.

DES DÉFRICHEMENTS.

Sous le titre général de *défrichements*, la science agricole comprend une série d'opérations préliminaires qui ont pour but de conquérir à la culture arable, quelquefois même à la culture des prairies ou herbages, des terres jusque-là couvertes d'arbres, d'arbustes, de roches, de pierres ou de plantes herbacées de mauvaise nature. Souvent aussi, l'eau en surabondance se réunissant à ces premiers obstacles, l'art des défrichements se complique de celui des *desséchements*.

Ainsi, d'après la variété des obstacles à vaincre, les grandes entreprises de défrichement s'appliquent sur trois théâtres distincts : *sur des terrains boisés; sur des terrains vagues*, incultes, à l'état de friches, landes, bruyères, pâtis, communaux, etc.; et enfin *sur des terrains exposés à l'action des eaux nuisibles*. Trois sections se présentent donc naturellement dans l'exposé de notre sujet.

Ire SECTION. — DÉFRICHEMENT DES BOIS (DÉBOISEMENT).

Le déboisement s'offre à l'étude sous deux aspects principaux : nous avons à le considérer et dans ses rapports avec la zone climatérique sur laquelle les forêts exercent leur influence, et dans ses rapports directs avec le sol forestier lui-même.

Envisagée sous le premier de ces points de vue, la question du déboisement revêt toutes les proportions d'une haute question d'économie politique dont nous ne pouvons, d'après l'esprit de ce *Traité*, mettre en relief que les traits les plus saillants.

Il est un fait certain : c'est que le défrichement des régions montagneuses a singulièrement modifié l'ensemble des conditions météorologiques, non-seulement de ces régions, mais encore des pays voisins. Le régime fluvial surtout a ressenti le contre-coup de ces grandes opérations; sous leur funeste influence, l'eau ne s'infiltre plus, comme par le passé, au sein d'un sol consolidé par de profondes racines et ombragé par l'épais feuillage qui autrefois atténuait les effets de l'évaporation : elle court à la surface, sillonne les flancs escarpés de la montagne, y creuse des ravins, des fondrières et se précipite enfin en torrents qui vont répandre la dévastation dans les vallées inférieures. De là, diverses conséquences qui portent une grave atteinte à l'économie rurale de pays où l'eau n'était, il y a quelque temps, connue que par ses bienfaits.

Ailleurs, dans les vastes plaines du littoral, le déboisement entraîne à sa suite des résultats également préjudiciables à l'agriculture. Dans ces parages, la grande utilité des forêts, ou même de simples lisières d'arbres bien distribuées, c'est de s'opposer aux ravages des vents de mer, c'est d'arrêter la marche incessante des sables qui constituent le terrain des *dunes*. Et par cela même qu'elles brisent la violence du vent, les plantations diminuent, en une notable proportion, l'évaporation du sol. Aussi, dans ces derniers temps, a-t-on vu nos plus habiles défricheurs de landes s'efforcer de planter, pour avoir, selon l'expression de M. Rieffel de Grand-Jouan, des fourrages et des céréales. Considérant la question du boisement sous un point de vue encore plus élevé, M. Rieffel a même démontré que l'économie forestière, annexée à une vaste entreprise de défrichement de landes, exerce une très-utile influence sur le travail agricole.

En effet, ce qui constitue l'un des grands inconvénients de l'agriculture en général, alors qu'elle est réduite à ses seules ressources, c'est de ne pouvoir équilibrer le travail manuel sur toutes les saisons de l'année. Sans doute l'adoption des récoltes sarclées et de certaines usines a déjà beaucoup réduit ce désavantage; mais toujours est-il que les exploitations les plus actives n'emploient en hiver qu'une très-faible portion des ouvriers nécessaires aux semailles de printemps, aux binages, à la fenaison, à la moisson, aux récoltes et emblavures automnales. Il est donc fort heureux que, dans les pays où les cultures sarclées peuvent recevoir quelque extension, les populations rurales trouvent, soit dans la petite culture à bras, soit dans diverses industries, l'occupation que leur refusent les grandes exploitations.

Mais dans les landes, ce n'est plus cela; les populations sont disséminées; le travail des ouvriers nomades, outre qu'il ne s'offre pas toujours selon le besoin, coûte très-cher. Il importe donc, par tous les moyens possibles, de garantir aux manouvriers un travail régulier pour toutes les saisons. Or, de ces moyens, il n'en est pas de plus profitables que les travaux forestiers. C'est assez dire que s'il est utile à un défricheur de landes d'être à la fois laboureur et planteur, à plus forte raison il est de la plus indispensable nécessité de ne pas défricher les bois qui procurent à la ferme et des abris pour ses récoltes et un refuge assuré pour le travail d'hiver de ses ouvriers.

En d'autres localités où l'existence des forêts est la cause aggravante, sinon déterminante, de fièvres intermittentes et autres maladies engendrées par l'excès d'hu-

midité, le défrichement des bois est un bienfait et pour les hommes et pour les bestiaux.

Considérons maintenant le déboisement dans ses rapports directs avec le sol forestier. Il y a là des conséquences diverses selon que le sol est assis sur des terrains en pente appartenant à des collines ou à de hautes montagnes, ou bien sur des terrains plats abordables par la charrue.

Parmi les terrains escarpés et rebelles à la culture arable, il faut mettre à part le sol des montagnes tellement élevées, tellement inhabitables pour l'homme, qu'il n'y a pas lieu de discuter la convenance de la substitution des cultures arables et même arbustives (mûriers, vignes, oliviers, etc.), à la production pastorale ou forestière. Si, dans cet état de choses, la hache trop souvent envahissante du bûcheron dépouille le sol de ses forêts, il n'y a là qu'un intérêt purement commercial à considérer, et l'agriculture n'a aucune conquête à enregistrer.

Il y a une autre classe de terrains en pente également impropres à la culture arable : elle comprend les flancs des collines boisées, qui sont quelquefois avantageusement défrichées pour être plantées ensuite en mûriers et en arbres ou arbustes à fruits. Mais ici il est essentiel que la population soit compacte et que le sol, livré au morcellement, trouve de nombreux acquéreurs.

Dans les plaines, dans les vallées, dans les localités enfin où la charrue et la bêche pourraient facilement fonctionner, la question du déboisement reçoit presque partout, dans l'état actuel de notre civilisation, une solution profitable. Cela se conçoit; car, en général, le système d'exploitation le plus en vigueur dans ces localités où se concentrent tous les éléments de la vie industrielle (chemins, canaux, débouchés, population), c'est le système arable appliqué à la production des fourrages, des céréales et des plantes commerciales ou maraîchères. Lors donc qu'au milieu de cet ensemble de choses se trouvent des forêts, ce qu'il y a de mieux à faire, dans le plus grand nombre d'occasions, c'est de les défricher.

Toutefois à cette règle générale il est une restriction, et c'est la fécondité du sol forestier qui la motive. On est, il faut le dire, assez disposé à s'exagérer la fertilité des terrains abrités longtemps par des plantations. On parle de terrains vierges, de débris organiques accumulés par les siècles, et, dans cette enthousiaste disposition d'esprit, l'on demande à la hache de préparer l'avénement de la charrue. Or, d'assez nombreuses localités se peuvent citer où cet avénement a été prématuré.

On devrait ne jamais l'oublier : alors que la terre a peu de fond, alors qu'elle est trop pauvre, trop aride pour se couvrir d'herbes spontanées ou de fourrages artificiels, susceptibles, pour le moins, de pâture, alors enfin que de misérables récoltes céréales ne suffisent point pour payer les frais de la culture arable, le parti le plus sage à prendre pour tirer parti de la situation, c'est de s'adresser à la production forestière. Et à ce propos, il est utile de penser à notre Champagne crayeuse qui, grâce à ses vastes plantations d'essences résineuses, a complétement changé d'aspect depuis un demi-siècle environ. Assurément, il est à désirer qu'au lieu de lutter péniblement, à grands renforts de labours et de fumures, contre l'aridité du sol, beaucoup de cultivateurs lèguent la charrue à leurs successeurs et se fassent forestiers.

Mais enfin le déboisement peut être, grâce à la fertilité du sol, aux débouchés et à la population, une opération parfaitement rationnelle. Voici, en pareil cas, la manière dont procède le défricheur.

Les arbres sont abattus avec leurs souches; ils servent ainsi de leviers pour extirper celles-ci. Les arbustes sont coupés rez-terre; puis on s'occupe de la vidange, de l'enlèvement des bois abattus. Le terrain étant alors débarrassé, il y a possibilité de le niveler et d'arracher les pierres ainsi que les racines. Ce travail d'arrachage et de nivellement peut s'effectuer à l'aide de puissantes charrues; d'autres fois il s'opère à bras d'hommes armés de pioches et de cognées. Tout cela se fait en hiver, afin qu'au printemps le terrain puisse être emblavé. L'avoine, le sarrasin, le colza et les pommes de terre sont les récoltes qui succèdent ordinairement au défrichement des bois.

La décomposition des feuilles d'arbres forestiers ayant pour résultat habituel la formation, dans le sol, d'un principe tannin nuisible aux récoltes, il y a très-fréquemment nécessité de neutraliser l'action de ce principe par l'emploi des amendements calcaires sur les terrains défrichés. L'écobuage, ou brûlis des terres, conduit à des effets analogues à ceux de ces amendements.

2e SECTION. — DÉFRICHEMENT DES TERRES VAGUES.

D'après le cadastre, la France compte environ quatre millions d'hectares de terres vagues à peine utilisées par le pâturage du bétail, et, cependant, susceptibles, pour la plupart, grâce au défrichement, de se couvrir de belles récoltes.

Frappée de cette possibilité de conquérir à l'agriculture une aussi grande surface de terres délaissées, et considérant, d'autre part, les progrès de la population, une école s'est formée qui, par ses écrits comme par ses exemples, provoque partout le défrichement des terrains vagues.

Puis, comme, à notre époque, il n'est point d'opinions sans contradicteurs, une autre école est venue sur la scène pour poser en principe qu'au lieu d'augmenter la surface du terrain labourable, il est beaucoup plus urgent de procéder à l'amélioration des terres actuellement en culture. Ainsi, tandis que les deux écoles ont pour but commun de viser à l'accroissement des produits agricoles, l'une recherche ce but par l'augmentation de la surface arable, et l'autre par l'amélioration, par la réduction même de cette surface. En sorte qu'au résumé, posée d'une manière absolue, la question est celle-ci : défricher ou ne pas défricher.

A ne point quitter le cercle des abstractions économiques, le raisonnement des adversaires du défrichement se présente tout d'abord avec un certain caractère de simplicité qui tend à lui concilier les suffrages. On établit un parallèle; du côté des pays où abondent les terres en culture, on place, comme autant d'éléments de prospérité offerts à l'amélioration foncière, la population, les débouchés, les voies de communication, la sécurité, le respect des personnes et des propriétés, etc., etc. Du côté des pays de landes, on retourne la médaille, et il ne reste plus en présence du défricheur que la solitude, la misère, les procès, toutes les causes enfin qui sont éminemment hostiles à quelque progrès que ce soit. Et, il faut le dire, il y a du vrai dans le contraste...

Dès lors, toute conclusion logique ne peut aboutir qu'à cette formule des améliorateurs : « Il faut abandonner les terres vagues et concentrer les capitaux dans les campagnes où depuis longtemps la charrue a tracé ses premiers sillons. Nul doute que là, grâce à une culture améliorante, le sol ne donne un produit net plus satisfaisant; nul doute que tel sol qui autrefois ne rendait que 12 hectolitres de froment par hectare, ne puisse bientôt offrir, sur la même surface, des rendements de 25 et 30 hectolitres. »

Rien de plus juste que ces propositions : elles ont en quelque sorte force d'axiomes. Malheureusement la question n'est jusque-là envisagée que dans son terre-à-terre; on oublie de la considérer dans ses rapports avec les faits sociaux qui pourtant impriment à notre époque l'un de ses caractères les plus saillants.

En se plaçant à ce nouveau point de vue, il est un fait

qui tend complétement à déplacer les termes de notre problème : c'est qu'aujourd'hui encore, même après d'énergiques efforts, la France, telle que nous l'ont légué nos pères, présente un contraste fâcheux qu'il importe de détruire. Tandis qu'ici la vie industrielle surabonde avec toutes ses conséquences ; là tout languit faute d'intelligence, de débouchés, de population.

Libre à d'autres de conseiller la continuation d'un pareil état de choses ; libre à d'autres de dire aux populations clairsemées de la région de l'Ouest de recourir à l'émigration, de ne pas dépenser leurs labeurs sur le sol natal, de l'abandonner à la bruyère et d'associer leurs efforts à ceux des habitants de contrées plus heureuses où la charrue déchire le sol depuis de longues années... Pour notre compte, ce n'est pas ainsi que nous comprenons la grande famille française : nous la voudrions riche partout, laborieuse partout. Que si, par des causes inhérentes à notre ancien état social, certaines provinces ont pu s'élever à une civilisation qui fait notre force, notre gloire, il est d'autres pays qui sont restés en arrière du progrès général et qui feraient notre honte si, réparateurs de l'injustice du passé, nous n'établissions ce principe éminemment national, que c'est un devoir pour les pays les plus avancés d'initier les autres aux bienfaits de la civilisation.

Voilà le véritable principe qui, à notre sens, domine la question des améliorations agricoles. Rétablir l'équilibre de la production, tel est le problème à poursuivre. Il ne faut pas l'encombrement d'un côté et la pénurie de l'autre. Il ne faut pas que parmi nous se trouvent des populations qui n'aient pas encore subi les frottements de la civilisation. Et cette civilisation, c'est la charrue qui doit la porter. Il n'est point simplement question du défrichement du sol ; il s'agit de l'émancipation matérielle et morale de milliers de nos concitoyens.

D'ailleurs, les deux systèmes, en se combinant en proportions variables selon les temps et les lieux, forment un système général de progression qui doit avoir les plus heureux résultats sur la fortune publique.

Il est incontestable, en effet, qu'en attaquant le territoire national seulement sur quelques points privilégiés, sur les points où domine déjà la culture arable, l'un des premiers résultats obtenus, ce serait le renchérissement excessif de la propriété rurale dans les pays où se concentreraient les améliorateurs. Au contraire, en disséminant les efforts, ici par des défrichements, là par l'amélioration du sol cultivé, la plus-value des propriétés foncières suit une marche plus régulière, moins forcée. Ajoutons encore que, dans ce dernier système, les populations restent convenablement disséminées, au lieu de se porter en masse sur quelques centres de production.

Enfin, et ce n'est pas une considération de faible importance, plus les produits agricoles seront placés dans des conditions climatériques diverses, plus les subsistances nationales auront de chances de sécurité. Il serait difficile, dans un pays varié comme le nôtre, que toutes les récoltes manquassent à la fois dans l'étendue du royaume. Inévitablement il y aura toujours quelques régions favorisées, et dès lors les oscillations du prix des denrées agricoles deviendront moins fréquentes, moins brusques.

Toutefois, il est ici une réserve que nous devons exprimer, c'est que l'idée de défrichement des terres vagues n'implique pas forcément celle d'accroissement permanent de la surface arable. Rien ne serait plus contraire aux principes éclectiques tels que l'économie rurale commence à les enseigner. Dans un très-grand nombre de localités, la charrue ne déchirera la lande qu'au profit de pâturages, sinon pérennes, au moins temporaires, et ce ne sera que plus tard, quand les populations et les débouchés permettront une culture plus active, que le système arable pourra se substituer au régime des pâturages. Et encore, dans les climats favorables à l'enherbement du sol, dans les pays où la richesse agricole repose sur les herbages et la tenue du bétail, il sera nécessaire d'apporter la plus extrême circonspection dans l'emploi de la charrue.

Ainsi qu'il est facile de le comprendre, les considérations qui précèdent s'appliquent avec une égale justesse aux biens communaux, dont le défrichement est l'objet d'un désir presque universel. Que, dans plusieurs communes, les habitants dirigent la force de l'association vers l'amélioration du pâturage commun ; que des rigoles d'assainissement et d'irrigation soient ouvertes ; que des clôtures soient établies ; que des dispositions soient prises pour régler la conduite du bétail dans tel ou tel enclos, selon les diverses saisons ; rien de mieux, rien de plus exécutable, car le régime du pâturage est parfaitement compatible avec le régime de l'association des travailleurs. Mais, pour ce qui concerne la conversion des friches en terres arables, ceci est une autre question dans laquelle la vérité d'un pays peut être l'erreur d'un autre.

Et alors même que les circonstances locales semblent le moins favorables à la conservation, à l'amélioration du pâturage communal, il importe de ne pas décider la question du défrichement par ce seul motif que les terres en culture procurent plus de revenus que les terres soumises à la jouissance collective des habitants, et par cela même laissées en friches. Quelquefois ces friches dont on accuse l'improductivité sont, en quelque sorte, la base de riches rotations où, sans fourrages pour le bétail, dominent les récoltes les plus épuisantes. Telle est précisément l'histoire de la culture alsacienne. Cette célèbre culture est toute basée sur l'existence des communaux qui lui permettent de ne pas cultiver une grande étendue de fourrages pour produire les engrais consommés par les céréales et les plantes commerciales.

En pareille circonstance, défricher les communaux pour les cultiver à la manière des terres soumises à la charrue, ce serait évidemment porter un coup mortel à ces dernières ; et, comme rien ne resterait pour soutenir la fécondité des nouvelles terres mises en culture, il en résulterait que le défrichement, au lieu d'accroître l'aisance publique, la compromettrait dans sa source même.

Après les considérations préliminaires qui doivent d'abord se présenter à l'esprit de tout défricheur, nous avons à exposer la pratique proprement dite du défrichement. L'opération prélude par le feu ; c'est cet agent qui, par un temps calme, est chargé de détruire les arbustes de peu de valeur qui encombrent le théâtre des travaux ultérieurs. Il est bien entendu qu'ici, certaines mesures de précaution sont à prendre pour que l'incendie se limite aux terrains à défricher.

La charrue vient ensuite. Dans un terrain inégal, ondulé, rempli d'obstacles, comme l'est fréquemment celui des landes, l'araire (charrue sans roues) paraît être supérieur aux charrues à avant-train. Ces dernières, à raison même de leur fixité, se prêtent moins aux accidents du sol, et, lorsqu'elles se heurtent contre un obstacle qui leur résiste fortement, elles courent le risque de se briser. Au contraire, la charrue sans avant-train suit les ondulations de la surface et glisse à travers les racines ; très-souvent même elle les coupe.

Dans les terrains rocheux et pierreux, il est nécessaire que la charrue soit suivie ou même précédée par des hommes chargés d'extirper les pierres. Cette partie des défrichements se fait de diverses manières : tantôt il suffit, à l'aide de pioches et de leviers, de faire sortir les pierres de leur trou et de les enlever du champ à l'aide de véhicules ; tantôt il y a possibilité de creuser sur leur côté un trou profond, où elles sont ensuite enterrées de manière à ne jamais nuire à l'action des instruments aratoires. D'autres fois, on a recours à la poudre du mineur. Et en-

fin, des occasions se trouvent où il faut déployer un certain appareil de moyens mécaniques, tels que la chèvre du charpentier. Dans ces diverses situations où les roches et pierres sont enlevées du champ, l'opération est d'autant moins dispendieuse, que les matériaux extraits sont employés ensuite, soit aux chemins voisins, soit à des constructions.

L'écobuage n'est pas rare dans les défrichements de landes : il se propose le brûlis de la terre jusqu'à carbonisation des substances organiques qu'elle renferme. A ce titre, il convient souvent aux terres de bruyères, aux terres bourbeuses et aux défriches de vieux gazons placés en sol argileux. Par suite de cet écobuage, la terre acquiert une couleur noire, indice de sa richesse organique, et elle se répand comme engrais sur les prés ou sur les champs labourés. Quand elle peut être employée directement sur le lieu même des fourneaux où elle a subi l'action de la combustion, on évite beaucoup de frais, car les transports ne sont pas nécessaires.

On peut diviser en trois temps l'opération de l'écobuage.

Le premier temps, c'est le *labour à la charrue,* qui doit tailler le gazon en tranches minces. Pour que ce travail préparatoire soit bien exécuté, il ne faut pas qu'il ait lieu sur une terre humide, car il en résulterait des croûtes qui, conservant leur état de dureté, ne pourraient plus être brisées et présenteraient des difficultés à la combustion. Après le labour, vient le découpage des tranches en mottes carrées qu'il est bon de dresser, afin de faciliter le séchage. Aussi, pour ce dernier motif, choisit-on l'époque des sécheresses, comme étant la plus favorable à l'écobuage.

En possession de gazons secs à point, il y a lieu de s'occuper de la *formation des fourneaux.* Ceux-ci reçoivent la forme de cônes arrondis vers le haut et évidés au centre, de manière à offrir une place pour le bois nécessaire à la combustion. La largeur ou diamètre de ces fourneaux est communément de 2 mètres, tandis que la hauteur est de 1 mètre 50. Sur les deux extrémités du diamètre, deux petites ouvertures sont ménagées, l'une pour recevoir le feu, l'autre pour déterminer un courant d'air : toutes deux sont hermétiquement fermées après la mise en feu du fourneau. Les gazons sont placés autour du bois, bien serrés, et l'herbe tournée en dedans, parce que, dans cette position des gazons, la combustion qui procède du centre à la circonférence est rendue plus facile.

La formation des fourneaux étant achevée, on arrive à la *mise en feu,* et, la combustion une fois établie, on veille à ce que la flamme ne s'échappe par aucun interstice. Ceci demande beaucoup d'attention ; car, à mesure que le feu consume l'intérieur du fourneau, des affaissements se manifestent, et il en résulte des vides qui, laissant échapper la flamme, feraient passer la terre à l'état de calcination, c'est-à-dire à un état qu'il s'agit précisément d'éviter. Au reste, ce qui annonce la bonne marche d'un écobuage, c'est la fumée qui d'abord ondule légèrement à la surface du fourneau, et qui finit par ne plus se laisser voir. Toutefois il ne faudrait pas, comme cela peut arriver, que ce résultat provînt de l'extinction du feu dans le fourneau. Quand la terre est carbonisée, quand le fourneau s'affaisse, le moment est favorable pour l'ouverture du fourneau : non point que toute la terre soit bonne à retirer, cela est impossible ; mais au moins l'état de combustion est-il alors convenable pour une partie des gazons. Ce sont ceux-là seulement qu'il faut retirer et remplacer par d'autres jusqu'alors tenus en dépôt dans le voisinage du fourneau. On agit ainsi jusqu'à ce que la totalité du fourneau soit arrivée au point convenable de combustion. Alors on élargit la terre pour la laisser se refroidir, puis on la remet en tas, à moins qu'elle ne soit immédiatement employée.

Nous ne suivrons pas le défricheur de landes dans tous les travaux qui succèdent à la mise en culture d'un sol autrefois en friches. Il s'agit ici de toute une création où viennent se résumer les plus difficiles opérations de l'agriculture ; chemins, constructions, clôtures, assainissement, assolements, tout est à combiner. Et les difficultés ne sont pas toutes dans le monde matériel : elles sont aussi dans les hommes qu'il faut faire passer de l'inaction au travail ; de la vie nomade, libre, indépendante, à la vie sociale, au respect de la propriété. Tout cela demande, dans l'agriculteur, un homme aux vues élevées, un homme qui, aux vues d'avenir, sache aussi joindre quelque respect pour les traditions du passé.

Tant de qualités sont rares, mais elles existent, et un heureux mouvement s'accomplit en ce moment dans nos régions landaises de l'Ouest ; l'élan est donné : déjà même la science a pu réunir quelques précieuses données sur cette agriculture d'un nouvel aspect qui, à côté de son positivisme industriel, a su placer dans son œuvre la portée de tout un système de régénération sociale.

3e SECTION. — DES DESSÉCHEMENTS.

L'art des desséchements consiste à débarrasser le sol cultivable de toutes les eaux nuisibles, soit permanentes, soit temporaires, qui le pénètrent ou tendent à le pénétrer ; comme aussi de celles qui, par la rapidité de leur cours, le ravinent dans leurs débordements, le privent de ses parties les plus meubles, les plus riches, et le couvrent de graviers ou de galets.

L'hydraulique distingue plusieurs systèmes généraux de desséchements (assainissements ou égouttements) basés, d'une part sur l'origine des eaux (superficielles ou souterraines, intérieures ou extérieures) ; d'autre part sur les moyens que la nature des lieux (constitution géologique, déclivité, hauteur relative, etc.) présente pour l'évacuation de ces eaux ou pour la construction des ouvrages défensifs destinés à les contenir à l'extérieur.

Ces systèmes sont : la *dérivation*, basée sur la possibilité d'empêcher l'introduction des eaux sur les terrains inférieurs que l'on veut assainir ;

L'*ascension de l'eau* vers un étage supérieur ;

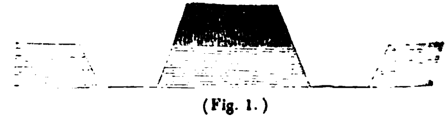
L'*écoulement* de l'eau vers un étage inférieur ;

L'*infiltration* ou *absorption* de l'eau dans les couches perméables sous-jacentes ;

Enfin l'*exhaussement* du sol lui-même au-dessus du foyer de l'humidité.

A. *Du desséchement par dérivation.* — Dans ce système où les eaux à combattre ont leur foyer à une certaine distance du terrain objet du desséchement, il y a deux sortes d'ouvrages d'art à distinguer : les chaussées, digues ou levées, et les canaux, fossés ou rigoles.

Les digues sont des levées de terre, avec ou sans maçonnerie, mises en œuvre pour lutter contre les débordements des fleuves et rivières. La forme de ces ouvrages défensifs est, en général, celle d'un *trapèze*. Ils sont construits avec la terre prise à leur pied, d'un seul ou de deux côtés (voy. fig. 1). Il est très-essentiel que la base



(Fig. 1.)

sur laquelle s'appuie la digue soit une couche impénétrable à l'eau ; sans cette condition, les eaux extérieures rencontrant un terrain perméable au-dessous de la digue attaqueraient celle-ci par le dessous et en compromettraient la solidité et la durée.

Dans la construction des digues, on a égard à la pression qu'elles recevront de la part des eaux, et surtout à la nature des matériaux employés. En règle générale, plu

les terres sont légères, faciles à se déliter par les gelées, à se laisser raviner par les pluies, plus il faut donner à la digue d'inclinaison dans *ses talus* et de largeur dans son *pied*.

Les chaussées sont *plantées* ou *non plantées*. Dans le premier cas, on évite les plantations d'une trop grande hauteur : agitées par les vents, elles ébranleraient les terres de la chaussée ; aussi les arbres étêtés à quelques mètres sont-ils généralement préférés.

C'est une excellente précaution de planter en avant des digues et du côté du fleuve à contenir. De cette sorte, les eaux, quand elles sont animées par une trop grande vitesse, viennent briser leur violence dans les branches flexibles des arbres qui protégent les ouvrages défensifs ; mais, ici encore, il ne faut que des arbres à basse tige, comme des têtards de peuplier, de saule, ou des osiers et des aulnes.

Dans des circonstances difficiles, la terre ne suffit pas ; il y a nécessité d'employer la pierre et la charpente dans la construction des digues.

Dans d'autres circonstances, au contraire, on peut se borner à opposer à l'action des eaux de simples ouvrages consistant en claies vivaces ou en fascinages. Ces sortes de digues sont très-fortes, surtout quand on les appuie sur *l'arrière* avec des pierres, tandis que l'*avant* est protégé par une ou plusieurs lignes parallèles de saules plantés en guise de pieux.

Tantôt les cours d'eau sont endigués sur leurs deux bords, c'est le cas le plus simple ; tantôt il faut les combattre à l'aide d'un double système de digues, tel est le cas où, pendant une certaine partie de l'année, le fleuve débordé couvre de ses eaux une certaine zone des terres riveraines, qui, en conséquence, font à ces époques réellement partie de son lit : c'est là ce qu'on appelle le *lit majeur* du fleuve, par opposition à son *lit mineur* qui est représenté par les terrains constamment sous l'eau.

En cet état de choses, une première digue est nécessaire pour tâcher, autant que possible, que le fleuve reste dans son lit mineur, mais, comme dans les crues extraordinaires, il peut franchir ce premier obstacle, on lui oppose une seconde digue qui lui défend de s'étendre davantage. Ici donc, jusqu'à un certain point, l'on fait la part de l'ennemi, puisqu'on lui abandonne une partie du terrain. Toutefois, cette partie n'étant exposée qu'accidentellement à l'influence des débordements, l'agriculture peut l'utiliser soit par des prairies ou pâturages, soit par des plantations.

Les eaux extérieures ne s'élèvent pas toujours du bas vers le haut, comme lorsqu'il s'agit du débordement des fleuves ; elles descendent, d'autres fois, de lieux élevés et déclives, sur les terrains inférieurs. Ainsi se passent les choses dans les sols placés au pied de montagnes ou de collines.

Or, dans cette condition hydrographique, il y a fréquemment moyen d'employer le desséchement par *dérivation*. Dans ce but, un fossé propre à recueillir les eaux est creusé sur le flanc de la montagne, et transversalement aux lignes de plus grande pente. Sa profondeur est telle qu'il ne laisse passer aucune eau d'infiltration au-dessous de son fond.

Si, au lieu de se répandre en nappe plus ou moins uniforme dans l'écorce de la montagne, l'eau se présentait en sources disséminées à plusieurs hauteurs, divers petits canaux ou fossés secondaires seraient chargés de conduire le produit de toutes ces sources dans un canal de rassemblement. Il est bien entendu que, par divers travaux, l'on veillerait à ce que le débit de ces sources ne fût jamais arrêté par des éboulements de terre. Il y a même des occasions où quelques forages sont nécessaires.

Lorsqu'un canal est tracé sur le flanc d'une colline ou montagne quelque peu escarpée, ce doit être une cause de grande sollicitude que de disposer les choses de telle sorte que, dans les pluies d'orage ou dans le moment de la fonte des neiges, les eaux qui descendent à la surface du sol ne viennent pas s'engouffrer dans le canal transversal. C'est pour obvier à cet inconvénient que ce canal doit être muni de vannes de décharge et d'aqueducs qui fassent passer au-dessus ou au-dessous de lui les eaux surabondantes venues des ravins affluents. Il rentre également dans la surveillance faite sur ce canal de se tenir en garde contre les ensablements du lit et la rupture des parois latérales.

B. *Desséchement par ascension de l'eau.* — Il y a diverses machines hydrauliques mues par l'homme, les animaux, le vent, l'eau et même la vapeur, qui ont pour effet de prendre l'eau des terrains submergés et de l'élever vers un étage supérieur. La force de l'homme est en général tellement faible, relativement à l'effet utile obtenu dans le cas en question, qu'elle ne s'applique qu'aux desséchements sur une très-petite échelle ; les forces animales sont également très-dispendieuses : celle du vent, très-employée dans les *polders* de la Hollande, cette terre classique des desséchements, semble plus avantageuse. Quant à celle de l'eau, si utile comme moteur des machines d'irrigation, elle ne peut guère s'appliquer dans une opération d'assainissement, où le plus fréquemment les eaux sont stagnantes. Quant à la vapeur, elle promet, ici comme ailleurs, de donner de beaux résultats.

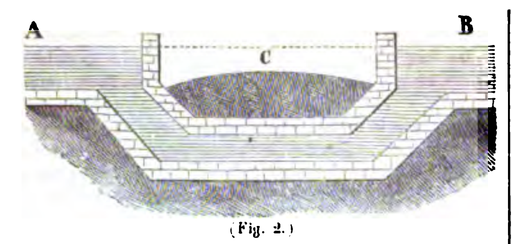
Les machines les plus vulgarisées jusqu'à ce jour sont les norias et les roues à godets ou à palettes ; les norias surtout élèvent l'eau à une grande hauteur : elles consistent dans une corde sans fin, arrêtée sur deux espèces de tambours et munie de godets. On cite aussi avec avantage la vis d'Archimède.

C. *Desséchement par écoulement de l'eau.* — Ce système, le plus pratiqué de tous, suppose dans le voisinage du terrain à assainir un bassin inférieur susceptible de communiquer avec ce terrain à l'aide d'une série de canaux, fossés, rigoles ou saignées, à *ciel couvert* ou à *ciel découvert*.

On distingue plusieurs sortes de canaux. Tous comportent une section dont la largeur est au moins au-dessus de 1 mètre. Ceux qui sont à ciel couvert prennent le nom de *tunnels* ou de *siphons*, selon qu'ils font perdre ou conservent à l'eau sa ligne de niveau.

Que deux plaines de niveau différent soient séparées l'une de l'autre par une éminence de terre, chaussée ou colline ; que de ces deux plaines, la plus élevée soit soumise à la stagnation de l'eau, tandis que la plus basse pourrait facilement permettre l'écoulement de cette eau stagnante, il est évident que l'assainissement s'obtiendra par la percée de la chaussée ou de la colline ; en d'autres termes, par l'ouverture d'un tunnel. Le même résultat se réaliserait par un passage souterrain pratiqué sous le lit d'une rivière qui dominerait les terrains voisins de son lit, et qui par conséquent ne pourrait recevoir leurs eaux d'égouttement, si ce n'est à l'aide de machines. Or, dans cet ordre de faits, il y a lieu de rechercher si en regard des bas-fonds submergés qui bordent l'un des côtés de la rivière, il n'en est pas qui, à raison de leur niveau inférieur, puissent servir de récipients aux eaux surabondantes. Et si cette condition se rencontre, il peut y avoir avantage à encaisser la rivière et à la faire traverser souterrainement par un canal d'égouttement.

Mais il peut arriver qu'en traversant une route ou un canal, il y ait nécessité de conserver, entre l'entrée et la sortie de l'eau, le même niveau, la même ligne horizontale. C'est alors qu'il convient d'employer les siphons en maçonnerie. Ces conduites d'eau sont, comme on le voit par la fig. 2, basées sur la loi d'équilibre des fluides, car du point A au point B, et bien qu'elle soit descendue dans le canal souterrain placé sous la route C, l'eau conserve sa même hauteur.



(Fig. 2.)

Quant aux canaux à ciel découvert, ils consistent tantôt en ouvrages de maçonnerie ou de charpente, élevés à une certaine hauteur du sol et nommés *aqueducs* proprement dits; tantôt en excavations de terre dont les parois sont avec ou sans revêtements de maçonnerie : tels sont les *canaux* proprement dits.

Les aqueducs sont rarement employés dans les desséchements : ils conviennent plutôt aux irrigations, et cela par cette raison bien simple que cette dernière branche de l'hydraulique s'applique surtout à maintenir l'eau le plus haut possible, tandis que les desséchements l'attirent vers les parties les plus basses du terrain.

Les canaux, comme l'indiquent assez leurs dimensions, ne sont creusés que dans les desséchements de grande échelle, dans les desséchements de marais, par exemple. Chargés de recueillir les eaux de canaux secondaires, de fossés ou de rigoles, ils prennent le titre de *canaux principaux d'égouttement* ou de canaux *de fuite*. C'est exprimer par là qu'ils sont la base de tout le système d'assainissement, que tout converge vers eux, et que, pour ce motif, ils se trouvent dans une situation telle qu'aucun point du terrain submergé ou simplement humide ne soit situé au-dessous de leur étiage.

Toutefois, il ne faudrait pas abuser de la règle que nous venons d'établir au point de sacrifier à son exécution des intérêts qui souvent sont de plus grande importance. Nul doute, en effet, que dans certaines conditions, il ne soit préférable de ne pas demander au canal principal d'égoutter tout le terrain. Tel est le cas où plusieurs bas-fonds de faible surface sont placés à un niveau très-inférieur à l'égard de la surface générale du terrain à assainir. Mieux vaut alors exhausser ces bas-fonds ou les assainir par un autre moyen en dehors du système appliqué à leur voisinage. Au contraire, si le canal d'assainissement principal devait les desservir, il en résulterait peut-être qu'une trop grande masse d'eau serait attirée dans un bassin dont il importe cependant de la détourner. Aussi, lorsque les affluents sont en grand nombre, est-il d'une bonne prudence de creuser plusieurs canaux au lieu d'un seul et de maintenir ces canaux dans une position assez haute pour que leurs eaux ne se dirigent pas vers les parties les plus basses. De cette sorte, il est plus facile de vaincre l'humidité dans les bas-fonds où quelques fossés et rigoles suffisent pour l'assainissement.

Rien de plus variable que la pente des canaux principaux. Il faut, sous ce rapport, consulter la nature du sol parcouru, la longueur du trajet et la différence de niveau qui existe entre les deux extrémités des canaux.

En règle générale, plus le terrain est, par suite de l'assainissement, exposé aux sécheresses, plus la pente des canaux doit être modérée; autrement, le sol serait trop énergiquement égoutté par la rapidité de l'écoulement des eaux.

Lorsque la différence de niveau est dans les conditions les plus favorables au desséchement, la direction rectiligne est celle qui convient le mieux à un canal. Cette direction est surtout d'impérieuse nécessité quand la pente est trop faible. Que si, à l'opposé, l'inclinaison est trop forte, il faut la racheter par diverses ressources que présente l'hydraulique.

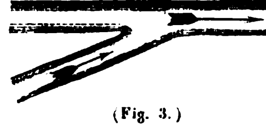
Les écluses sont un des moyens alors employés. On sait que ces écluses ne sont autre chose que des barrières en fortes planches établies à travers le cours d'un canal, et qui, par l'obstacle qu'elles opposent à l'eau, la contraignent à refluer et à se mettre de niveau. Un canal ainsi garni de plusieurs écluses présente nécessairement plusieurs étages qui doivent être en communication à l'aide de petites vannes, pour que l'eau qui afflue sans cesse puisse se frayer une issue.

Les écluses ont encore, dans les desséchements, un autre but que de racheter les pentes. Ce sont elles qui, dans les pays humides en hiver, mais secs en été, sont chargées de conserver toujours un équilibre convenable dans le degré d'humidité du sol. Elles sont un moyen de faire varier, selon les besoins, l'étiage des canaux d'assainissement : en sorte qu'un même ouvrage d'art remplit deux destinations opposées, mais également utiles : en hiver il permet l'abaissement de l'étiage, en été il en permet l'élévation.

La pente du sol peut aussi se racheter par la direction du canal. Que la différence de niveau entre les deux points extrêmes de ce canal soit, par exemple, de 10 mètres, tandis que la distance horizontale serait de 1000 mètres, il en résulterait que la pente serait de 1 centimètre par mètre, si le canal suivait la direction rectiligne. Qu'au contraire, par une série de sinuosités, le canal offre un prolongement de 2000 mètres entre ses points extrêmes, et alors la pente sera réduite à $0^{m},005$ par mètre.

La section des canaux se détermine sur le volume des eaux qu'ils doivent écouler, mais c'est ici surtout qu'il ne faut pas trop s'en rapporter à des données mathématiques. Il est essentiel de compter sur les crues extraordinaires et sur les matériaux divers (sables, boues, feuilles, etc.), et les herbes aquatiques qui, à certaines époques, viennent contrarier le débit des eaux.

Après le canal principal viennent les canaux secondaires remplacés dans les petits desséchements par de simples fossés ou rigoles. Tantôt ces tranchées diverses débouchent perpendiculairement dans le canal principal, et alors elles peuvent l'obstruer par leurs limons; tantôt elles présentent une embouchure oblique, comme dans la fig. 3, et alors l'inconvénient signalé n'a pas lieu avec la même intensité.


(Fig. 3.)

Les fossés, saignées ou rigoles constituent, à vrai dire, les seuls éléments des desséchements les plus ordinaires, de ceux qui rentrent directement dans la sphère d'action de l'agriculteur. A ce compte, ces ouvrages, qui sont tantôt les dernières, tantôt les seules ramifications d'un système de desséchement, méritent notre attention toute particulière.

Comme les canaux principaux, les tranchées à petite section qui nous occupent actuellement, sont *superficielles* ou *souterraines*. Les premières sont *provisoires*, simplement tirées à la charrue, en vue d'une récolte, ou bien *permanentes*, c'est-à-dire établies dans des conditions qui en assurent la durée; les secondes ne sont jamais provisoires, réserve faite, bien entendu, de la destruction définitive qui frappe tous les ouvrages mal entretenus.

Les tranchées ouvertes ont un grave inconvénient : elles nuisent à la circulation des véhicules, des instruments aratoires; nécessitent des ponts ou ponceaux; sont endommagées par les bestiaux mal gardés qui les franchissent. Aussi ces tranchées sont-elles plutôt des ouvrages de circonvallation, de clôture, destinés à limiter, à diviser les champs ou prés en grands compartiments, que des ouvrages de ramification destinés à s'emparer des eaux concentrées dans l'intérieur des terrains.

En revanche, les tranchées ouvertes sont en général plus faciles à entretenir que les tranchées souterraines, et tous leurs déblais peuvent être utilisés dans l'exhaussement du sol. Elles conviennent particulièrement aux sols superficiellement humides, où il n'est pas nécessaire de creuser profondément pour recueillir toutes les eaux; par contre, dans les terrains où les fossés doivent être profonds, les tranchées souterraines semblent préférables, car elles ne réclament pas un talus incliné comme le voudraient des tranchées ouvertes et profondes.

La construction des tranchées souterraines présente à considérer la nature du sol et des matériaux employés; c'est d'après ces premières données que se déterminent la profondeur, la section et la direction de ces ouvrages.

Les tranchées souterraines se composent de deux parties distinctes; l'une, la plus inférieure, est garnie de pierres, gazons, branchages, tuiles ou briques, qui servent de conduits à l'eau; l'autre, la plus superficielle, fait corps en quelque sorte avec la couche arable. De cette manière, la surface du champ, sillonné par ces tranchées, ne présente aucune solution de continuité; les instruments ne sont jamais entravés dans leur marche; et cependant le sol peut être parfaitement assaini.

D'après cela, on comprend que la profondeur des rigoles couvertes, aussi appelées *coulisses*, dépend beaucoup de l'épaisseur de la couche arable. Et ici, il ne faut pas seulement tenir compte de l'épaisseur naturelle du sol, il faut prendre en considération celle qu'une culture améliorante peut chercher à lui donner.

Ce n'est pas tout encore : l'influence des couches inférieures, sur lesquelles s'appuie le fond des rigoles, est à apprécier en pareil cas. En effet, rien de plus important dans les terres poreuses, perméables, que d'asseoir la paroi inférieure des rigoles sur un fond solide, imperméable à l'eau. C'est le seul moyen que celle-ci, au lieu de séjourner dans le sol, puisse trouver son écoulement.

Les rigoles souterraines se construisent en maçonnerie sèche ou reliée par le ciment ou la terre franche, ou bien en matériaux bruts sans liaison intime entre eux. De ces deux genres de construction, le dernier est de beaucoup le plus répandu : c'est aussi le seul que nous devons étudier.

Voici comment on procède lorsque les matériaux employés sont des pierres. Une tranchée est creusée : elle compte au-dessous de la partie *a*, faisant corps avec la couche arable, fig. 4, une hauteur de 30 centimètres environ; cette hauteur est celle de l'empierrement *b*. Quant à la largeur de ce même empierrement, elle est à la sommité de 40 centimètres, et au fond de 30 centimètres.

(Fig. 4.)

Lorsque la tranchée est faite, on remplit la partie *b*, destinée au passage de l'eau, de pierres ramassées dans le champ ou apportées. Celles de ces pierres qui sont les plus larges et les plus plates servent à la confection des parois latérales et inférieures; les autres sont placées au centre de la rigole. L'empierrement est alors terminé; il ne reste plus qu'à le couvrir de gazon et de terre.

Quand les pierres manquent, elles peuvent être remplacées par des branchages réunis en fascines ou saucissons, ou bien par de la paille. Mais, avec ces matériaux, les dimensions de la partie qui reçoit l'eau doivent être réduites. On donne alors pour la largeur de la sommité, 25 à 33 centimètres, et pour celle du fond, 6 à 8 centimètres.

Toutes ces rigoles se creusent ordinairement, d'abord à la charrue ou au buttoir à cheval, et ensuite à bras d'homme. Comme dans toute espèce d'excavation, on commence à attaquer les parties les plus basses, et l'on remonte toujours de manière à n'être gêné que le moins possible par l'eau; l'excédant des terres de déblai qui n'est pas utilisé dans le remblai des rigoles sert à l'exhaussement des *fonds de cuve* qui se remarquent sur le terrain.

Quant à la direction des rigoles, elle est en général transversale à la pente du terrain et parallèle au canal principal d'égouttement. Ce sont les fossés ou canaux secondaires qui, perpendiculaires à ces deux systèmes de tranchées, sont chargés de les mettre en communication entre eux. Ainsi creusées, les rigoles recueillent nécessairement toutes les eaux du terrain qui leur est supérieur. Cependant, lorsque le terrain est faiblement incliné, il est évident que les rigoles doivent se rapprocher de la direction de la pente; autrement l'eau n'aurait pas un cours suffisant. D'ailleurs, rien de plus facile que de créer des diramations secondaires, comme dans la fig. 5, qui ont pour mission de suivre les ondulations du terrain et de ne négliger, en conséquence, aucune partie humide.

(Fig. 5.)

Nous répéterons ici, à l'égard des canaux, fossés ou rigoles, ce que nous avons dit des canaux principaux. Il n'est pas toujours profitable de s'attacher à diriger ces tranchées secondaires dans les lieux les plus bas : il est parfois préférable, lorsque l'assainissement de ces bas-fonds s'obtient en perdant trop de pente pour la tranchée qui les traverse, de faire résolument la part de l'ennemi et de détourner la tranchée en la maintenant dans les parties hautes.

D. *Dessèchement par infiltration ou absorption.* — Le succès de ce système repose sur deux conditions : l'une, topographique, est un point central où toutes les eaux puissent se rassembler en vertu de la pente naturelle ou artificielle du sol; l'autre, géologique, suppose, à une certaine profondeur, une couche poreuse susceptible de recevoir, sans nuire à la couche supérieure, toute l'eau qui lui arrive.

Dans cet état de choses, il peut arriver que des labours profonds ou des défoncements suffisent pour établir la communication désirable entre la couche perméable inférieure et la couche imperméable supérieure. Sous ce rapport, l'agriculture peut citer des résultats vraiment dignes d'intérêt.

Mais, pour peu que la couche poreuse dépasse la profondeur de 75 centimètres, c'est à un ordre de travaux plus dispendieux qu'il faut demander des moyens d'assainissement. Les puits artificiels, dits *boitouts*, *puits absorbants*, et même les *puits forés* à la sonde, voilà ce qui convient alors.

Les *boitouts* sont creusés en forme de cône dont le diamètre est environ, selon la profondeur de l'excavation, de 5 à 6 mètres. Au fond du cône on jette de grosses pierres dont les interstices sont comblés avec des pierres de plus petite dimension; des arbres, des fascines, des fagots peuvent remplacer l'empierrement. Au bas du boitout, la sonde pratique un forage jusqu'à ce qu'elle atteigne la terre perméable. Cela fait, un tube est placé dans le trou perforé et il s'élève quelque peu au-dessus de l'empierrement ou du fascinage. Une simple pierre plate posée sur de petites pierres qui la tiennent soulevée au-dessus du tube suffit pour en prévenir l'engorgement. Quant au reste du cône, il est rempli d'abord de pierres ou fascines, et enfin de terre végétale. Il ne reste plus alors qu'à s'efforcer, par des fossés souterrains ou ouverts, de réunir les eaux vers le puits absorbant.

E. *Dessèchement par exhaussement du sol.* — Quand le desséchement ne peut atteindre son but par l'abaisse-

ment du niveau des eaux nuisibles, il lui reste à le chercher dans l'exhaussement du sol.

Dans le cas le plus simple, cet exhaussement n'est que partiel et il peut s'effectuer sans apport de nouveaux matériaux pris en dehors du sol à assainir. Tel est le résultat obtenu par diverses combinaisons aratoires qui tendent à donner au sol labourable un relief favorable à l'écoulement des eaux.

Toutes ces combinaisons dérivent d'un même moyen qui consiste à consacrer une partie du terrain à l'exhaussement de l'autre. Les parties les plus dénudées, celles où manque souvent la terre végétale, sont représentées par les raies ou sillons d'écoulement qui divisent le terrain en planches bombées, nommées *billons* quand elles sont très-étroites. Les parties les plus chargées, les plus exhaussées, celles où abonde la terre végétale prise aux parties basses, représentent à elles seules l'aire productive du champ. Tout le reste est abandonné à l'eau.

Sans aucun doute, dans des terrains très-humides, ce mode de labourage est parfaitement rationnel, puisque, dans l'impossibilité de dominer complétement les eaux, il leur limite leur part et se donne la sienne où elles ne s'élèvent qu'accidentellement.

Mais, dans les cas les plus compliqués, l'exhaussement embrasse une vaste surface et il ne s'obtient que par l'importation de matériaux provenant de terrains ou de cours d'eau bourbeux plus ou moins éloignés.

L'exhaussement du sol, dans ces nouvelles conditions, donne lieu à deux sortes d'opérations, savoir : le *colmatage* ou *terrement* et le *limonement*.

Le colmatage, c'est le transport, à l'aide des eaux courantes, de terres prises sur les hauteurs et déposées dans les bas-fonds à combler. Ici, le véhicule, c'est l'eau elle-même.

On distingue, dans le colmatage, trois bases d'opérations qui sont : 1° la *partie basse*, objet du remblai, réceptacle des terres transportées; 2° la partie haute, moyen du remblai, *chambre d'emprunt* soumise au déblaiement au profit de la partie basse; 3° et enfin, la partie intermédiaire, qui, par ses canaux, sert de voie de transport aux matériaux d'exhaussement.

La partie basse doit présenter — *a.* un système de digues ou chaussées ayant pour mission d'arrêter les eaux troubles. Ces ouvrages de résistance déterminent les limites inférieures et latérales du colmatage; — *b.* un système d'écluses dont les fonctions sont de faciliter l'évacuation des eaux devenues claires par le dépôt des substances qu'elles ont charriées. Il est bien entendu que, dans l'organisation de ces moyens d'évacuation, l'on dispose les choses de manière à ne pas rencontrer d'opposition de la part des propriétaires inférieurs.

La partie haute réclame d'abord une étude géologique qui doit porter sur les couches de terre, objet du déblaiement. Ces couches peuvent être formées de roches, de marne, de chaux, de graviers, de débris organiques, et à raison de cette composition, elles peuvent transmettre au terrain remblayé des propriétés utiles ou nuisibles. En général, on peut établir que les roches, quelque peu volumineuses, ne doivent être écartées du colmatage qu'autant que celui-ci s'effectue sur une faible épaisseur. Autrement, s'il y a des bas-fonds à remblayer de plus d'un mètre, la présence des roches n'a rien qui doive arrêter l'opération. Seulement, il faut tenir compte de ce fait, dans la confection des canaux et des digues.

La marne, on le sait, améliore les terres en raison de l'élément principal qu'elle renferme. La chaux convient surtout aux terres argileuses, et l'argile aux terres calcaires et sableuses. Quant aux graviers et cailloux, ils modifient, dans un sens des plus favorables, la ténacité et l'humidité des terres fortes. Les débris organiques sont partout des éléments de fécondité, soit dans leur état naturel, soit par suite des engrais ou amendements qu'on met en leur présence.

Après l'étude géologique viennent les calculs de cubage qui établissent la proportion des déblais et des remblais. Il est évident que ces calculs ont une extrême importance sur la direction à donner à l'opération : ce sont eux qui déterminent, par l'abondance ou la rareté des matériaux, la hauteur et la surface qu'il est possible de donner au colmatage.

La partie haute est aussi explorée au point de vue de la quantité d'eau qu'elle peut fournir pour le transport des terres. Ces eaux, dans les pays élevés, peuvent avoir été réunies artificiellement et provenir soit de la fonte des neiges, soit des pluies. Ceci se voit fréquemment dans les collines de la Toscane où le colmatage est organisé sur de vastes proportions.

La partie intermédiaire n'est pas toujours utile dans un colmatage. Dans les pays de collines, l'opération ne comprend guère que deux parties, celle du bas ou du remblai, et celle du haut ou du déblai comprenant les coteaux et le plateau des collines. Ce n'est que dans les pays plats, où la terre de remblai se trouve à une certaine distance du terrain colmaté, que se remarque cette partie intermédiaire dont nous avons à parler.

Mais qu'elle occupe un point extrême ou un point intermédiaire, la partie qui comprend les canaux de transport reste toujours soumise à la règle suivante : *L'eau doit servir non-seulement au transport des terres, mais encore à leur extraction.*

A cette fin, les berges des canaux de transport sont disposées de telle sorte qu'animée d'une grande vitesse, l'eau dégrade, mine, fouille ces berges et en entraîne les terres dans sa course. Ainsi, l'on évite à la fois et les véhicules ordinaires (brouettes ou tombereaux) et les terrassiers. Quelques hommes, convenablement placés et armés de pelles et de pioches, suffisent pour empêcher l'encombrement des canaux, comme aussi pour en régler l'alimentation par quelques pelletées de terre. On peut encore faciliter les affouillements de l'eau en donnant quelques coups de charrues sur le bord des ravins.

Lorsque les collines présentent plusieurs vallons étagés, la pratique du colmatage est extrêmement facilitée; quelques chaussées sont alors établies à travers les vallons, et l'eau peut être employée à diverses reprises.

Le *limonement* repose sur des principes analogues à ceux du colmatage. De part et d'autre, l'eau sert de véhicule : de part et d'autre, il faut l'introduire sur le terrain, la laisser déposer, puis la faire évacuer. Mais, ce qui caractérise le limonement, c'est l'origine des matériaux employés. Ici, ce ne sont plus des terres arrachées violemment par le concours de l'homme, ce ne sont plus des blocs de pierre, des graviers que l'eau entraîne dans sa course; c'est un limon à particules très-ténues qui, charrié par les fleuves ou rivières, vient se déposer sur les rives de ces cours d'eau.

Le limonement résulte souvent des seuls efforts de la nature. L'agriculture lui doit ses plus riches terrains d'alluvions que l'art, dans plusieurs vallées, a cherché à accroître par la construction de digues destinées à retenir les eaux troubles.

DES TRAVAUX ARATOIRES.

Les travaux essentiellement agricoles dont nous abordons l'étude sont pour la plupart périodiques et se renouvellent une ou plusieurs fois dans le courant d'une année : tels sont les travaux usuels (labours, hersages et roulages) qui constituent la base de tout système arable.

Mais, à côté de ces opérations à effet passager, il s'en place d'autres d'un genre analogue, quoique produisant des effets de longue durée, et qui par cette raison méri-

tent de faire classe à part ; tels sont les *défoncements* plus ou moins énergiques employés quelquefois par la culture à la charrue et très-fréquemment par la culture à bras.

1re section. — Des défoncements.

Un sol profond présente pour principaux avantages de garantir les récoltes, et contre les excès de sécheresse, et contre les excès d'humidité, et aussi contre la *verse*.

De telles propriétés se conçoivent sans peine. Tant que l'eau trouve un terrain perméable, elle le pénètre de plus en plus profondément; elle ne s'arrête que sur les couches imperméables: plus celles-ci sont éloignées de la surface, plus le terrain peut recevoir d'eau sans se saturer. Voilà pourquoi le sol profond préserve les plantes contre les excès de sécheresse.

Mais, à côté de cette propriété en vertu de laquelle le sol se laisse pénétrer par l'eau, il y a cette autre propriété en vertu de laquelle il transmet à l'air l'eau qu'il a reçue. Cette dernière propriété est l'évaporation ; or, toutes circonstances égales d'ailleurs, la faculté d'évaporation du sol est en raison directe de sa profondeur. Par l'effet de la capillarité, l'eau remonte des couches inférieures vers la surface, et plus cette distance à parcourir est grande, moins promptement a lieu l'évaporation. Voilà pourquoi le sol profond préserve les plantes contre les excès d'humidité.

Quant à la *verse*, ou couchage des récoltes sur le sol, il est évident qu'elle doit être moins fréquente dans un terrain où les racines peuvent s'enfoncer profondément, que dans un terrain où elles ne peuvent se développer assez vigoureusement pour mettre les tiges en mesure de résister à l'action des vents, des pluies, et même de leur propre pesanteur.

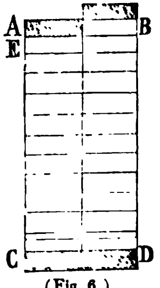
L'utilité des défoncements qui se proposent l'approfondissement des sols trop superficiels se trouve donc suffisamment justifiée.

Distinguons nettement le défoncement du labour profond, qui, lui aussi, augmente la partie meuble, la partie perméable des sols cultivés. Pour nous, il y a *défoncement* quand on ajoute à la couche végétale une autre couche qu'on ameublit, mais que l'on ne mélange pas avec la couche arable : celle-ci n'augmente donc pas d'épaisseur; seulememt elle se perfectionne dans son état de fraîcheur et les plantes qu'elle porte peuvent s'enraciner plus profondément. Il y a *labour profond* quand les instruments ne se bornent pas à ameublir la couche jusque-là hors de leur action, mais quand ils l'incorporent à la couche arable : celle-ci augmente donc alors d'épaisseur.

D'après cela, on peut poser en règle générale que, si les labours profonds ne sont légitimés qu'autant qu'ils attaquent des sous-sols de bonne nature ou tout au moins susceptibles de le devenir, les défoncements peuvent être parfaitement rationnels, alors même que les sous-sols ne sont pas de bonne composition ; car ici, encore une fois, le sous-sol n'est pas mélangé avec la couche arable, au moins immédiatement. Plus tard cependant, imprégné des substances fertilisantes que lui apportent les eaux de filtration, mieux en contact d'ailleurs, à cause de sa pénétrabilité, avec les agents atmosphériques, ce sous-sol, autrefois repoussé de la couche labourable, pourra venir en augmenter l'épaisseur ; dès lors une nouvelle couche de terre sera définitivemnnt acquise à la charrue ou à la bèche.

Les défoncements s'effectuent à bras d'homme ou à la charrue ; cela dépend beaucoup de la profondeur de l'opération et des obstacles, pierres ou racines, que les instruments peuvent rencontrer.

Les instruments employés dans le défoncement à bras sont la pioche, la pelle, et accessoirement la brouette. On procède par tranchées, c'est-à-dire qu'après avoir ouvert une première tranchée d'un mètre de large environ sur une longueur variable, on attaque une seconde tranchée dont la terre sert à combler la première ; ainsi de suite de la troisième à l'égard de la seconde. Quant à la terre de la première tranchée, elle est portée, à la brouette, à l'extrémité du terrain à défoncer, afin d'être jetée dans la dernière tranchée. Cependant, lorsque le terrain comporte une certaine étendue, il est utile d'éviter de pareils transports. En conséquence, l'aire du défoncement est divisée en deux bandes au moins, comme dans la figure 6. Le déblai de la tranchée A est jeté à la pelle sur le bord de la tranchée B. Puis on creuse la tranchée E, dont le déblai sert au remblai de la tranchée A. Continuant ainsi jusqu'à l'extrémité de la première bande, on attaque la seconde bande par la tranchée D, dont la terre est déposée dans la tranchée C. Enfin, après avoir, en dernier lieu, creusé la tranchée B, on la remplit avec le déblai précédemment mis en dépôt sur son bord,



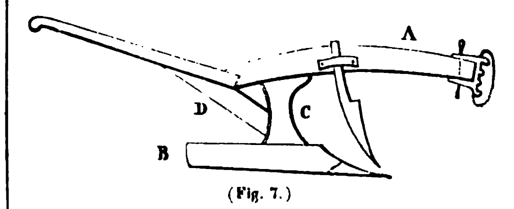
(Fig. 6.)

Dans le défoncement, les pierres les plus grosses sont extirpées du terrain. On a soin également de ne pas enfouir à une trop grande profondeur la terre végétale de bonne qualité.

La mécanique a, dans ces derniers temps, produit divers *défonceurs* très-énergiques qui sont mis en mouvement par des chevaux, par des treuils et même par la vapeur. Plus modestes, nous ne parlerons que des instruments les moins compliqués employés dans les défoncements derrière les charrues ordinaires.

Ces instruments sont souvent des charrues auxquelles on enlève le versoir. Dans cet état de simplicité, la charrue ne fait que soulever la terre pour la laisser, en dernière analyse, retomber en arrière du soc. Ainsi la terre, après le passage de la charrue, n'a presque pas changé de place ; le niveau du sous-sol est, pour ainsi dire, le même : seulement ce sous-sol est devenu plus pénétrable à l'eau et autres agents naturels, ainsi qu'aux racines.

Pour qu'une charrue fonctionne convenablement dans un défoncement, il faut qu'elle n'ait point d'étançon de derrière. Telle est la charrue de la figure 7, dans laquelle



(Fig. 7.)

l'étançon postérieur a été rendu inutile à l'aide d'un système tout particulier d'assemblage de la haie A, du sep B, de l'étançon antérieur C, et d'une pièce de bois D. Par suite de cette disposition, la terre soulevée par le versoir ne rencontre aucune pièce susceptible, comme le serait un étançon postérieur, de lui imprimer un mouvement ascensionnel qu'il faut soigneusement éviter, puisque le grand principe du défoncement, c'est de ne pas mélanger la couche vierge avec la couche arable primitive. Et il est à propos de le faire remarquer : la terre entamée par le soc a d'autant plus de tendance à s'élever, qu'elle est durcie au point de se présenter en *plaque*, et que déjà le soc a commencé à l'éloigner quelque peu de la position horizontale.

2e section. — Des labours profonds.

Tout un système de culture améliorante est basé sur

l'emploi combiné des engrais et des labours profonds qui, nous l'avons vu, accroissent l'épaisseur de la couche arable aux dépens des couches inférieures. Diverses conséquences surgissent sous l'influence de ces travaux d'amélioration foncière, et elles ont assez d'importance pour nous décider à une étude spéciale.

Les principes émis à l'occasion des défoncements s'appliquent aux labours profonds considérés comme moyens d'accroissement de la couche perméable. Mais, par cela même que ces sortes de labours introduisent dans la couche arable de nouveaux éléments constitutifs, il est nécessaire de les envisager sous un point de vue particulier.

Selon la nature des constituants qu'ils importent dans la couche arable, les labours profonds engendrent souvent les mêmes effets que les amendements apportés sur le terrain à l'aide de véhicules. Ainsi, un sous-sol calcaire, ameubli et mélangé par la charrue avec un sol argileux ou tourbeux, constitue un véritable amendement. Il en est de même d'un sous-sol siliceux mélangé avec un sol argileux, et d'un sous-sol argileux mélangé avec un sol siliceux.

Sous une autre face de la question, les labours profonds se présentent comme une amélioration des plus capitales, en ce sens qu'ils permettent, sur une surface donnée, d'accroître la masse des engrais en terre. Or, plus ceux-ci se trouvent placés dans des conditions avantageuses de décomposition, de transformation au profit des récoltes, plus ces dernières sont abondantes. Bien fumer le sol, bien le labourer, telle est, on le sait, l'une des affaires les plus importantes du système arable.

Non point qu'il n'y ait un terme à la profondeur de l'enfouissement des engrais. Dans aucun sol ils ne doivent être à une profondeur telle qu'ils échappent à l'influence des agents atmosphériques chargés de les décomposer, de les rendre solubles, assimilables par les plantes. Dire que les sols ne présentent pas tous le même degré d'ameublissement, de perméabilité, c'est exprimer en même temps que les engrais doivent être enfouis à des profondeurs variables, qui indiquent l'épaisseur de la couche arable. Toutefois, en règle ordinaire, cette profondeur ne dépasse guère de 25 à 30 centimètres. C'est là tout ce que peuvent remuer les labours les plus énergiques.

Il importe de le constater : les labours profonds, non-seulement permettent, mais encore exigent l'accroissement des fumures. Que dans certaines exploitations, des récoltes plus abondantes que par le passé aient été obtenues sous l'influence des labours profonds, ce fait ne prouve point que ces opérations dispensent longtemps de la fumure. N'a-t-on pas vu le chaulage produire des effets analogues, donner de magnifiques récoltes dans les premières années de son application? Mais aussi n'a-t-on pas dit de ce chaulage sans fumure ultérieure *qu'il enrichit les pères et ruine les enfants?* Pourquoi cela? c'est qu'un amendement, à raison même de la faible quantité de ses éléments, n'est pas un engrais : en d'autres termes, c'est que la chaux, entre autres résultats, rend solubles les éléments nutritifs qu'elle trouve dans le sol, et que, par suite, ces éléments rendus assimilables se tranforment promptement en récoltes. Or, après cette transformation, il faut des engrais.

Eh bien! les labours profonds sont souvent dans le cas du chaulage : ils prennent dans le sous-sol un élément calcaire et ils l'amènent en contact des substances organiques renfermées dans la couche arable. De là, la cause momentanée des riches récoltes qu'on admire, mais qui ne se continuent que par le moyen des engrais.

Ainsi, que ce fait soit bien décidément acquis à tout améliorateur. On ne fume pas *à coups de charrue.* Quand on adopte les labours profonds, il faut songer à l'accroissement des fumures. De là, nécessité d'augmenter dans les assolements la masse des fourrages et des pailles destinés à la fabrication des fumiers, ou tout au moins de se procurer des engrais du dehors.

Ainsi, forcément, quand il faut produire les engrais sur place, la production animale devient la conséquence de l'adoption des labours profonds dans les grandes exploitations. Obtenir des animaux le fumier à un prix de revient aussi bas que possible, telle est la clef de la question à résoudre en présence de la situation que se donne l'améliorateur.

L'adoption des labours profonds entraîne encore d'autres conséquences. Une semblable opération n'embrasse jamais un domaine tout entier : elle se répartit toujours sur plusieurs années qui représentent la durée d'une ou de plusieurs rotations. Nécessairement, tant que l'approfondissement du sol est en voie d'application, l'ensemble de la culture en ressent l'influence.

Toutes les plantes ne prospèrent pas au même degré sur les sols que la charrue vient de remuer profondément. Pour plusieurs récoltes, il faut que les terres neuves aient déjà subi un commencement d'aération et de contact avec les engrais. D'autres plantes, au contraire, peuvent immédiatement réussir : telle est la pomme de terre. Dans les terres argileuses, la féverole donne également de belles récoltes. Elle a surtout cet inappréciable avantage dans les terres de cette nature que, se récoltant de bonne heure, elle favorise les jachères d'été qui contribuent puissamment à rompre la ténacité du sol, et qui, en outre, portent un coup fatal aux mauvaises herbes ramenées par la charrue à la surface du champ. On remarque aussi que les récoltes semées, plantées ou repiquées au printemps, jouissent de l'heureuse faculté de favoriser l'exécution des labours d'hiver et la conduite des engrais lorsque les gelées de cette saison occasionnent le chômage dans les façons aratoires.

L'assolement de l'institut agronomique de Grignon a été basé en partie sur la nécessité d'adopter une rotation de récoltes telle que les intérêts de l'approfondissement du sol marchassent d'accord avec les besoins d'accroissement des fumures. Le voici tel qu'il subsiste depuis la fondation de l'établissement :

1re année. — Racines sarclées et fortement fumées. Labours profonds.
2e année. — Céréales de printemps.
3e année. — Trèfle rouge.
4e année. — Céréales d'automne.
5e année. — Fourrages annuels fauchés ou pâturés.
6e année. — Plantes oléagineuses (colza et navette d'automne, pavot) avec demi-fumure.
7e année. — Céréales d'automne.

En outre, une huitième sole est consacrée aux prairies artificielles : elle rentre en rotation quand la luzerne ou le sainfoin faiblissent dans leurs rendements ; et, à côté de cet ensemble de culture, se trouve une certaine étendue de prairies naturelles.

Une fois les labours profonds installés, ils se continuent sans interruption : toujours, si ce n'est dans quelques cultures superficielles données en été, la charrue descend à la même profondeur. Les racines sarclées sont fumées à raison de 600 quintaux métriques à l'hectare, et les plantes oléagineuses à raison de 400 quintaux métriques. Quant aux fourrages nécessaires à la production de ces fumures, ils sont fournis par les racines à l'état naturel ou en pulpe provenant de féculerie, par le trèfle, par les légumineuses à cosses de la cinquième sole, par les prairies artificielles et naturelles, c'est-à-dire par les récoltes venues sur les deux tiers environ du domaine.

Grâce à toutes ces combinaisons, grâce à cette intelligence des conséquences qu'entraînait l'adoption des labours profonds, la ferme de Grignon a singulièrement amélioré la fécondité de ses terres, ainsi que le démon-

trent invinciblement les chiffres comparés de la première et de la deuxième rotation.

Le rendement à l'hectare des principales récoltes a été, savoir :

	Dans la première rotation.		Dans la seconde rotation.	
Froment d'automne. .	21 hect.	envir.	24 hect.	envir.
Froment de printemps.	22	—	28	—
Seigle.	15	—	26	—
Orge.	27	—	37	—
Avoine.	39	—	54	—
Graines oléagineuses. .	22	—	16	—

Certes, abstraction faite de la question financière, dont l'issue dépend entièrement des circonstances locales, les résultats de Grignon militent fortement en faveur des améliorations foncières par le système des labours profonds et de la capitalisation des engrais dans le sol. Mais, il faut le répéter ici, toutes les exigences du système ont été observées, satisfaites. Pour labourer profondément, on a largement fumé ; pour fumer, on a cultivé beaucoup de pailles et fourrages, tenu un nombreux bétail, acheté même des engrais. En résumé, pour faire face à ces conditions culturales, on a augmenté le capital de cheptel vivant, le capital des instruments et des constructions, le personnel. Sans doute on aurait pu procéder plus lentement ; sans doute, dans beaucoup de localités, cette rapidité de progression dans les dépenses eût été une fausse spéculation, mais dans tous les cas possibles, que les capitaux viennent du dehors, qu'ils se forment par les revenus de la culture, toujours est-il qu'il faut, pour réussir, les augmenter considérablement.

3e SECTION. — DES LABOURS USUELS.

Le sol consacré à la production des végétaux herbacés se présente sous deux aspects divers. Occupé par les fourrages vivaces récoltés ou consommés le plus souvent avant maturité, il offre supérieurement une couche plus ou moins meuble, plus ou moins pénétrable aux agents atmosphériques, et engazonnée par les racines vivaces des plantes cultivées. En cet état, le sol, bien qu'aucune opération mécanique ne vienne l'ameublir, est susceptible d'une haute amélioration et très-favorable à la prospérité des prairies fauchées ou pâturées.

Assez diverse est la condition d'un sol labouré, ameubli, remué par les instruments aratoires. Ici, sous l'influence des opérations mécaniques, la terre ne peut s'engazonner. De temps à autre le labour vient renverser, détruire les racines quelles qu'elles soient. En outre, de nouvelles substances minérales ou organiques sont apportées à la surface, enfouies dans le sol, incorporées à ses constituants.

Un tel état de choses doit nécessairement favoriser l'action des agents naturels sur les substances susceptibles de décomposition. Non-seulement ces agents pénètrent la couche arable dans toute son épaisseur, réagissant ainsi sur tous les éléments qu'elle renferme, mais encore, par suite d'un changement continuel de position, ces éléments eux-mêmes viennent, à certaines époques, se mettre directement en contact avec l'atmosphère. De là, une foule de combinaisons, de transformations dont le résultat est de mettre l'économie végétale en mesure de trouver constamment des éléments de nutrition.

Ainsi, au point de vue de l'alimentation végétale, voilà ce que font les opérations aratoires : elles enfouissent d'abord dans le sol les substances complémentaires, *engrais* ou *amendements*, que l'homme dépose à la surface. Puis, cet enfouissement réalisé, elles mélangent intimement les nouvelles substances avec la couche arable. En même temps, et comme conséquence de l'ameublissement nécessité par l'enfouissage, elles aident les agents atmosphériques à pénétrer dans l'intérieur du sol et les substances intérieures de ce sol à se présenter alternativement à l'action des agents atmosphériques.

Dire que les labours ne fournissent par eux-mêmes aucune matière à l'alimentation végétale, ce serait exagérer, et ce n'est pas là ce que nous avons voulu exprimer en disant qu'on ne *fume pas à coups de charrue*. En tout l'exagération conduit à l'erreur : il convient donc, pour être juste, de reconnaître que, sans les labours, certaines bases contenues dans le sol ne pourraient se combiner avec certains principes en suspension dans l'atmosphère ; que dans les contrées méridionales, par exemple, les terres calcaires, comme le prouve M. de Gasparin, présentant une base salifiable aux gaz atmosphériques, la combinaison s'opère d'autant plus facilement que les points de contact de l'air et de la terre sont plus multipliés ; que, par conséquent, le fait du labourage agissant, au reste, de concert avec les bases chimiques du sol, amène réellement dans la terre des principes que, sans lui, elle ne recevrait pas en si grande abondance. Voilà comment les labours ajoutent quelque chose au sol : ils facilitent les combinaisons entre la terre et l'atmosphère, mais, encore une fois, ils ne créent pas les éléments de ces combinaisons.

Les labours exercent encore d'autres influences sur le sol ; c'est ainsi qu'ils le débarrassent des herbes que l'agriculture doit sacrifier à ses récoltes principales. C'est ainsi encore qu'agissant souvent sur la masse terreuse, ils parviennent à donner à la surface du sol un relief favorable à son échauffement par le soleil, à l'écoulement des eaux nuisibles et au parcours des eaux utiles.

En présence de ces nombreuses propriétés transmises à la couche végétale par le labourage, il est certes permis d'établir en principe que l'état dans lequel le sol favorise le plus puissamment la production herbacée, c'est l'état qui résulte des cultures ameublissantes données par les instruments aratoires. S'il est vrai qu'en dehors de cette règle générale se placent les prés ou pâturages naturels qui, depuis un temps immémorial, n'ont ressenti l'influence de la charrue ou autres instruments, toujours est-il que cette exception ne détruit pas notre principe. Il n'est pas partout nécessaire que l'homme ameublisse le sol, la nature peut l'avoir devancé sous ce rapport. Et après tout, les prairies artificielles venues sur des terres labourées viennent hautement témoigner ici l'influence de l'ameublissement artificiel donné par la charrue.

Cette influence enfin ne fait plus l'objet d'aucun doute lorsqu'il s'agit de la production des céréales, des fourrages annuels ou bisannuels et des plantes industrielles ou horticoles qui n'occupent le sol qu'une seule année, ou deux et trois années tout au plus. Dès lors, la charrue règne avec tous ses avantages, et le système arable qu'elle consacre devient le dernier mot du progrès agricole. La terre, sans cesse remuée, produit sans cesse : on arrive ainsi au *summum*, à l'apogée de la production.

Non point que partout le sol doive s'ouvrir au labourage. Loin de là ; il y a fréquemment nécessité de le livrer à l'engazonnement, sinon permanent, du moins provisoire. De là un système mixte arable appuyé sur les prairies ou sur les pâturages en rotation ou hors de rotation.

Le système arable, caractérisé par la suprématie du labourage, revêt diverses physionomies. Ici, il se livre à la production en grand des fourrages et des céréales : là, il se consacre aux plantes commerciales ; ailleurs enfin, il préfère les plantes horticoles.

Nécessairement, les circonstances principales qui influent sur ces physionomies, ce sont la fertilité du sol, la population, les débouchés, les capitaux.

Dans la production des fourrages et des céréales, la production animale remplit un rôle essentiel. Il faut alors des engrais et ce sont spécialement les attelages qui sont chargés de l'exécution du travail. Il n'est pas nécessaire

que la fertilité soit grande : on possède d'ailleurs les moyens de l'augmenter. Il n'est pas indispensable non plus que la population soit abondante ; le personnel des exploitations est faible. Quant aux débouchés, il suffit qu'ils existent à une assez grande distance ; car les céréales et les bestiaux étant les seuls produits d'exportation, ces produits peuvent s'écouler dans un rayon assez étendu. Pour les capitaux, ils se mesurent en quelque sorte sur l'activité du labourage et spécialement sur l'importance des améliorations foncières ; mais toujours est-il que, dans cette phase de la production où la grande culture domine avec la charrue, la quotité des capitaux est moindre que dans les périodes où les plantes industrielles et horticoles deviennent le but des efforts du cultivateur.

Dans son ingénieuse classification, M. Royer appelle *période commerciale* cette phase du système arable où le sol, arrivé à une certaine fécondité, peut, sans danger pour son épuisement, produire les plantes industrielles sur une échelle quelque peu grande. A cette époque, la propriété foncière renchérit, se morcelle ; les débouchés s'agrandissent ; les villes ou fabriques voisines fournissent des engrais et résidus ; les routes et canaux se multiplient ; la main-d'œuvre s'offre en plus grande abondance, ici de la part des mercenaires, là de la part des familles agricoles qui veulent multiplier le travail sur le sol. En conséquence, une transformation culturale s'opère : les fourrages et le bétail sont relégués sur l'arrière-scène ; les plantes épuisantes, qui, ne craignant pas la verse, transforment avantageusement les engrais parce qu'elles se vendent cher et payent largement le travail, ces plantes-là deviennent la base des assolements les plus productifs.

Et puis, quand le sol a subi les attaques du morcellement, quand il s'est réduit en parcelles cultivables à la bêche, quand la fécondité est telle que les productions les plus épuisantes peuvent seules n'en pas redouter les excès, alors un grand fait agricole se consomme ; la période *maraîchère* s'ouvre devant les populations laborieuses qui couvrent le sol et se le disputent de toutes parts. Plus de fourrages, plus de bétail, plus de charrue, plus de grandes exploitations, à peine des céréales, tel est alors l'aspect général de l'agriculture.

Et cependant, au milieu de cette révolution, le système arable subsiste toujours. Que la bêche ou la charrue soient ses instruments d'action, toujours il est là avec sa physionomie dont les traits se modifient sans doute, mais dont l'ensemble reste constamment le même. Toujours et partout, c'est dans une couche ameublie, dite couche arable, que les plantes vont puiser les principaux éléments de leurs constitutions.

Ainsi, c'est le propre du système arable de se prêter, avec une merveilleuse facilité, à toutes les exigences de l'activité humaine. Ainsi, c'est son attribut d'ouvrir le sol aux productions les plus variées, depuis celles qui se contentent de quelques cultures à certaines époques éloignées, jusqu'à celles qui, par la rapidité de leurs phases végétatives, ne sont qu'éphémères en quelque sorte et, par cette raison, demandent un sol constamment labourable.

Or, la facilité plus ou moins grande que le sol accorde à la fréquence des opérations, voilà ce qui, dans le système arable, donne lieu à des conséquences qu'on n'apprécie pas toujours assez.

S'il y a des terrains qui jouissent de l'heureuse faculté de s'ensemencer et de se labourer à toutes les époques de l'année, il en est d'autres qui ne sont traitables que pendant une saison très-limitée. Ainsi tel sol peut se semer en automne, au printemps, en été ; tel autre ne peut se semer qu'en automne et au printemps : il en est même qui ne peuvent être emblavés qu'à la sortie de l'hiver.

Dans le nord de la France, les terres offrent, sous l'influence d'une chaleur et d'une humidité pondérées, une très-grande latitude pour la répartition des semailles et des labours sur les diverses saisons de l'année. En automne se sèment ou repiquent les colzas, se sèment les céréales ; au printemps, c'est le tour des grosses racines et des marsailles ; en été, ont lieu les semis de navets en seconde récolte. Dans les pays arrosés du midi, les combinaisons sont encore mieux favorisées ; on voit, après la moisson, les pommes de terre succéder aux céréales : toujours on laboure, on sème, on récolte. C'est là le système arable par excellence ; c'est là le système cultural, qui, grâce à la possibilité de labours continus, peut chercher dans une grande variété de plantes récoltées et semées à diverses époques, la base d'une production que favorise un climat régulier soit par lui-même, soit par l'influence des irrigations. Aussi a-t-on observé que les régions ainsi caractérisées sont le siége de cet ordre admirable qui constitue les rotations les plus justement célébrées. Là aussi florit le fermage, parce que la régularité des travaux et des récoltes amène inévitablement celle des revenus. Là, enfin, est le centre intellectuel de l'agriculture : là est le berceau des plus belles théories de la science agronomique.

Autres lieux, autres pratiques. Il est ici question de ces terrains secs que la charrue ne peut entamer qu'à certaines époques plus ou moins déterminées, plus ou moins irrégulières. Alors le système arable prend des allures toutes spéciales. La sécheresse est le grand obstacle à vaincre : constamment aux prises avec ce fléau, il faut parfois lui abandonner le terrain. Dans cette condition, il arrive souvent que les opérations agricoles se concentrent sur certaines saisons et que le reste de l'année appartient au chômage. Ainsi, au début de l'automne, la grande affaire du cultivateur c'est la semaille des céréales et, dans le Midi, la récolte du maïs. Au printemps, l'activité se porte encore sur les semailles de céréales : à peine, dans les terres un peu fraîches, hasarde-t-on les semis de fourrages annuels ; la sécheresse est la perspective qui arrête toute tentative de ce genre sur une grande échelle. Viennent ensuite les foins et la moisson.

Tel est l'ordre des travaux : il est, pour ainsi dire, traditionnel. Les siècles ont passé sur cette agriculture des terres sèches et sa physionomie est toujours la même. L'irrigation seule pourrait avoir le privilége de détruire ce que le temps a dû respecter.

Certes, dans ces terres brûlées par le soleil, le système arable ne saurait avoir les coudées franches qu'on lui remarque ailleurs. C'est là ce dont le cultivateur doit sérieusement se pénétrer. Entre les terres à labours continus, comme celles de la Flandre, et les terres à labours interrompus, comme celles d'une partie du Midi, il y a la différence de deux systèmes de culture. Que, d'une part, les récoltes se succèdent sans interruption comme les labours, rien de mieux ; mais ce n'est pas une raison pour que ce mieux d'un pays soit le mieux d'un autre.

D'autres fois ce n'est pas la sécheresse qui contrarie l'action de la charrue : c'est l'humidité. En effet, il n'est pas rare de voir des terres submergées en hiver, mais saines dès le printemps. Constater cette submersion momentanée, c'est faire pressentir que, dans le cas présent, les ensemencements d'automne sont bannis de ces terres qui, cependant, peuvent être très-convenables pour des labours et des semailles de printemps.

§ 1er. Des labours à bras.

Les labours à bras conviennent dans toutes les terres : ils sont les seuls possibles dans les terrains dont l'inclinaison dépasse 3 centimètres par mètre horizontal. Les

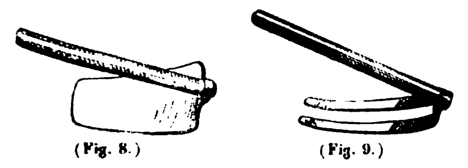
instruments chargés de les exécuter sont la bêche, la fourche, la houe pleine, la houe à crochet.

Le labour à la bêche *(bêchage)* est le plus parfait de tous, au triple point de vue de l'ameublissement, de l'aération et de la propreté du sol.

En effet, la bêche, après s'être chargée de terre, la détache, la soulève, et la retournant la laisse retomber à une place convenable. Et puis, si malgré cette chute et cette série de mouvements, la terre remuée n'est pas suffisamment ameublie, la bêche complète l'œuvre en donnant quelques coups aux mottes les plus grosses. Ce n'est pas tout encore : par cela même que la terre est retournée, la croûte superficielle, qui, grâce à sa position, avait pu recevoir les bienfaits de l'aération, se trouve céder la place à une autre partie de la couche arable jusque-là soustraite à l'action directe des agents atmosphériques. Enfin, à la faveur de ce renversement de dessus en dessous opéré dans la couche labourable, il arrive que les herbes et les graines parasites sont mises dans l'impossibilité de se développer aux dépens des récoltes principales.

Le labour à la fourche, préférable dans les terres tenaces ou caillouteuses, produit des effets analogues à ceux du bêchage, dont il n'est d'ailleurs qu'une variante motivée par la difficulté de pénétration du sol. Avec une bonne fourche, bident ou trident, il n'est pas rare de voir des laboureurs ouvrir une jauge de 25 à 30 centimètres de profondeur.

Les houes à lame (fig. 8) s'emploient, comme la bêche, dans les terrains meubles ; mais, pour peu que le sol soit humide, pierreux ou tenace, la houe à crochet (fig. 9) a l'avantage, car elle est d'une *entrure* plus facile.



(Fig. 8.) (Fig. 9.)

Le travail à la houe est forcément plus superficiel que celui de la bêche et de la fourche, et malgré cela beaucoup plus fatigant. En effet, dans l'emploi de la houe, ce sont les reins et les bras qui agissent, tandis que le poids du corps apporte sa part d'action dans le travail de la bêche.

Les labours à bras se donnent à diverses profondeurs : on laboure à *un fer* ou à un *demi-fer* de bêche, selon que cet outil descend entièrement ou à moitié dans le sol. Quant aux effets produits, ils sont les mêmes que ceux dont nous avons parlé à la section des labours profonds.

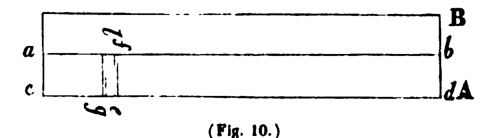
L'emploi des outils à bras permet de modifier le relief du terrain, de manière à augmenter les effets de l'ameublissement. C'est dans ce but qu'au lieu de faire une surface unie on la dispose en petites buttes isolées ou en ados, qui, multipliant les points de contact avec l'air, favorisent la pulvérisation du sol commencée par l'homme. Par cette disposition fréquemment adoptée dans les labours d'hiver, le sol est délité par les alternatives de gel et de dégel ; il est aussi mieux imprégné par les pluies, les rosées et les brouillards : les jardiniers disent d'un tel sol qu'il se *mûrit*.

§ 2. Des labours à la charrue.

On peut établir que, droites ou courbes, toutes les tranchées ou jauges ouvertes par le bêcheur sont parallèles entre elles, et que la seconde sert à combler la première, la troisième la seconde, et ainsi de suite.

Le labour à la charrue, considéré dans son exécution la plus généralement parfaite, tend absolument au même but : il ouvre des tranchées parallèles et les comble les unes par les autres.

Cette communauté de but constatée, voyons les moyens d'action. Là commence la différence ; le bêcheur est toujours placé en regard de son labour : fonctionnant sur la terre ferme, il procède à reculons. La charrue aussi procède sur la terre ferme, mais il faudrait pour la faire agir à reculons tout un système de combinaisons mécaniques qui probablement donneraient un effet utile trop faible pour la somme d'efforts dépensée. Aussi a-t-on cherché une combinaison telle que la charrue marchant parallèlement aux tranchées, elle renversât la terre sur le côté ; que, par exemple, marchant dans la tranchée A, elle renversât le déblai de cette tranchée dans la tranchée latérale et parallèle B (fig. 10).



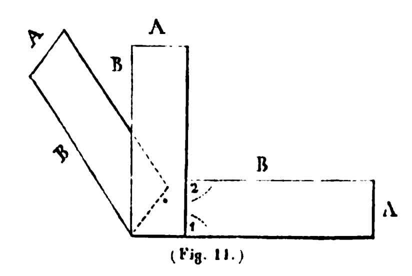
(Fig. 10.)

Ainsi, dans la charrue, nous voyons deux mouvements distincts, quoique simultanés : la *progression* de *a* en *b* ; la *rotation* de la bande de terre A de gauche à droite dans la tranchée B.

On nomme *corps de la charrue* l'ensemble des pièces importantes dont la fonction est d'ouvrir les *tranchées* ou *jauges*, et d'en placer le déblai dans les *tranchées* ou *jauges* parallèles ; ces pièces sont le *soc*, le *coutre* et le *versoir*.

Le soc et le coutre agissent presque simultanément ; ils engagent l'action : celui-ci en coupant d'abord verticalement et latéralement la bande de terre que celui-là tranche ensuite par-dessous et horizontalement ; du soc, la tranche, alors détachée de la terre ferme, s'élève progressivement sur le versoir qui, achevant l'action, la retourne et la dépose sur le côté, suivant l'inclinaison qu'elle doit conserver.

La figure 11 est destinée à démontrer les divers changements que subit la bande de terre dans sa rotation.



(Fig. 11.)

On voit que cette rotation prend pour axe l'arête inférieure 1, jusqu'à ce que la tranche soit parvenue à la verticale ; mais aussitôt que la tranche, suivant un mouvement opposé, obéissant à la fois à l'action de la pesanteur et du versoir, tend à se rapprocher de terre, la rotation se fait sur l'arête 2.

De nombreuses combinaisons ont été essayées pour résoudre, avec le moins de frottement et de compression possible, ce problème compliqué de la progression simultanée de la charrue et du renversement de la bande de terre.

Tantôt on a cherché la solution du problème dans la forme qui résulte de l'usure du versoir. On se disait alors avec raison que, si la surface primitive du versoir éprouve de l'usure dans certaines de ses parties, c'est que ces parties sont trop saillantes et opposent trop de résistance à la bande de terre qui, par conséquent, doit

se trouver comprimée. On se disait encore que si d'autres parties se remplissent, surtout dans les sols humides et adhérents, c'est qu'elles sont trop concaves ; et enfin, on observait que l'usage de la charrue faisait, à raison même de leurs défauts, disparaître à la fois et les saillies et les concavités.

Tantôt on a demandé, comme Jefferson des États-Unis et M. Lambruschini de Florence, les principes du tracé du versoir à la géométrie.

La théorie Jefferson n'a point réussi. Celle de M. Lambruschini, contestée d'ailleurs quant à la priorité, semble beaucoup plus rationnelle. Son auteur est parti de ces faits et hypothèses que la bande de terre A, fig. 10, accomplit sa rotation sur la ligne *a b* prise pour axe, — que, par le fait du parallélisme des deux lignes *a b* et *c d*, tous les points de la ligne *c d* restent constamment, pendant la durée de la rotation, à distance égale des points correspondants de la ligne *a b*, — que, si la pointe du soc est parvenue en *e*, la ligne *e f* est déjà inclinée d'un certain angle à l'horizon, — que la ligne voisine *g h* est inclinée suivant un angle moins aigu, et ainsi de suite pour toutes les autres lignes perpendiculaires à l'axe de rotation *a f*. En sorte qu'au résumé, sur le versoir, on peut, en procédant de l'avant à l'arrière, rencontrer une multitude de petites tranches inclinées depuis l'angle de 1° jusqu'à l'angle droit de 90°. A ce point la bande de terre, qui a pivoté sur l'arête 1, fig. 11, est arrivée à la verticale ; elle est droite. Jusque-là, rien de mieux que la théorie Lambruschini ; elle satisfait complétement l'esprit et prouve victorieusement que le renversement de la bande de terre se faisant en spirale cylindrique, la surface supérieure du soc et du versoir doit être *hélicoïdale*. De cette sorte, pas de parties saillantes ni concaves : les lignes droites *e f*, *g h* et autres, reposent sur des lignes droites correspondantes : il y a juxtaposition parfaite

Mais sur l'arrière du versoir le système hélicoïdal cesse de remplir son objet ; l'axe de rotation change (fig. 11) : il se transporte sur l'arête 2. Dès lors, M. Lambruschini, qui jusque-là a marché d'accord avec les faits, aborde en réalité le domaine de l'hypothèse.

Toutefois, dans l'état actuel de la science, la théorie Lambruschini nous permet d'établir en principes de construction : Que le soc et le versoir, considérés comme agents de rotation de la bande de terre, doivent, quoique formant deux pièces séparées, faire partie d'un même système, d'une même hélice. Ce n'est pas dans l'insertion de ces deux pièces qu'il doit, comme dans beaucoup de charrues, exister un angle vertical : il y aurait alors frottement ; la charrue pousserait en avant la bande de terre au lieu de la renverser

Que l'axe du versoir doit être parallèle au *sep* de la charrue, c'est-à-dire à cette pièce qui frotte contre la terre ferme et sert à assembler les pièces principales en même temps qu'à donner de la stabilité à tout l'instrument. Si, en place du parallélisme, la position du sep et de l'axe du versoir était suivant une ligne oblique écartée sur l'arrière, il y aurait inévitablement pression sur la bande de terre. Or cette pression, objet d'admiration pour beaucoup de laboureurs, va directement contre le but du labour, qui est d'ameublir et non de tasser la terre.

Que le soc doit trancher la terre horizontalement, *à plat*. Comme cette pièce est très-sujette à l'usure, on la renouvelle fréquemment, soit en la changeant contre une autre, soit en la rechaussant. On construit actuellement des socs dont la *matière à user* est une très-petite lame aciérée qu'on rechange avec facilité.

Que le coutre, à juste droit appelé le gouvernail de la charrue, doit couper la tranche en biais. Sa pointe précédera quelque peu celle du soc, le fil de sa lame sera parallèle et non oblique à la direction de la force motrice. On a observé aussi que, le coutre n'étant pas également utile dans toutes les terres, et que son entrure devant varier, il est nécessaire qu'il soit facilement mobile.

Il nous reste maintenant à voir le bâtis, le manche, le régulateur et l'avant-train employé seulement dans les charrues à roues.

Le *bâtis*, c'est la réunion de toutes les pièces plus ou moins secondaires qui assemblent entre elles les pièces chargées d'opérer le renversement et l'ameublissement de la bande de terre. Il comprend : le *sep* dont nous avons déjà parlé ; les *étançons*, pièces verticales qui unissent l'âge et le sep ; l'*âge*, pièce horizontale qui transmet la force motrice au corps de la charrue.

Au sujet de ces pièces, nous ferons remarquer : que le *sep* doit n'avoir que les dimensions le plus strictement nécessaires à la solidité et à la stabilité de la machine ; que, des deux étançons, il y a moyen (voyez fig. 7) d'en supprimer un, celui de derrière, auquel on reproche d'arrêter les fumiers, racines et herbes ; que l'âge (flèche ou haie) doit être parallèle à l'axe de la charrue. Sans doute cet âge dévie le plus souvent, et cela sous prétexte de faciliter la *prise de raie ;* mais quand cette nécessité de déviation existe, on peut assurer que la charrue pèche quelque part et que la force motrice n'agit pas dans toute son intensité possible.

Le *manche* se compose d'une ou de deux pièces qui servent au laboureur à diriger son instrument, comme aussi à lui imprimer passagèrement des mouvements, de haut ou de bas, de droite ou de gauche, selon qu'il faut enterrer ou déterrer, élargir ou rétrécir.

Le *régulateur* ne constitue généralement de pièce à part que dans les araires ou charrues sans roues. Il varie beaucoup dans ses formes ; mais son objet, c'est de porter la chaîne de tirage sur la droite s'il faut augmenter la largeur de la raie, et sur la gauche s'il faut diminuer cette largeur. L'objet du régulateur, c'est encore, au moyen des variations du point d'attache de la chaîne de tirage, dans le sens vertical, de régler l'entrure de la charrue.

Toutes les pièces ci-dessus énumérées suffisent à la construction d'une bonne charrue, qui, privée d'avant-train, prend le nom d'*araire*. Dans cet instrument, la ligne de tirage est toujours droite depuis le *centre de résistance* jusqu'au *point d'attache* de la chaîne d'attelage au collier ou au joug des animaux de trait. Or, il est évident que cette disposition entraîne pour conséquence le bon emploi de la force motrice. Ajoutons à cela que l'araire a, sur les charrues à avant-train, le grand avantage d'exécuter les labours profonds ; qu'il se prête mieux aux ondulations du terrain ; qu'il fonctionne mieux dans les terres rocheuses ou enracinées ; qu'enfin, à égalité d'effet utile, il demande moins de force motrice. Toutefois, dans les labours superficiels, en terres caillouteuses surtout, l'avantage de l'exécution reste à la charrue à avant-train. Mais il est juste de dire ici que rien n'est plus facile que d'ajouter à l'araire un avant-train qu'on enlève à volonté. La célèbre charrue de Dombasle ou de Roville a été construite à cette double fin de fonctionner, selon les circonstances, avec ou sans avant-train. Plusieurs araires ont aussi, sinon un avant-train proprement dit, au moins un sabot, qui, placé à l'extrémité antérieure de l'âge, peut leur servir de léger point d'appui sur le sol.

Voyons maintenant les charrues à avant-train. Ce sont les plus compliquées de toutes : ajoutons que, pour la majorité, elles sont aussi les plus défectueuses. L'avant-train se compose ordinairement d'une *sellette* propre à recevoir le bout de l'âge, d'une paire de roues, d'un système de réglure pour fixer la profondeur ou la largeur des tranches de terre, et d'un système d'attache pour la volée d'attelage.

Assurément cet ensemble de dispositions garantit la fixité de la charrue dans les labours superficiels spécialement. Mais si, dans cette sorte de labours, la perte que l'avant-train fait éprouver à la force motrice n'a point de grave importance, il n'en est pas de même dans les labours profonds où cette perte croît alors en raison de l'épaisseur de la bande de terre : toujours, dans ce cas, une partie de la force est employée à soulever l'avant-train, car la ligne de tirage fait nécessairement un angle dont le point d'attache sur l'avant-train est le sommet.

La mécanique, il faut l'avouer, a déployé ses ressources les plus ingénieuses pour créer les régulateurs des charrues à roues : vis de rappel, engrenages, leviers, rien n'a été oublié ; car beaucoup de mécaniciens ont fait de ce sujet le but exclusif de leur attention. On a même cherché cette fameuse pierre philosophale des *charrues qui marchent seules*, c'est-à-dire sans le secours de l'homme. C'était faire bon marché de l'hétérogénéité du sol, des pierres, des racines qu'il recèle dans son épaisseur. Mieux aurait valu, ce nous semble, aborder décidément l'étude des parties essentielles de la charrue, attaquer la question dans son vif, et ce n'est rien exagérer de dire qu'entrés dans cette voie, nos constructeurs auraient singulièrement vu se refroidir leur zèle pour l'avant-train, ce remède ordinaire des charrues mal construites.

Néanmoins, nous ne proscrivons point complétement l'avant-train. Nous répétons ici que, par cela même qu'il faut parfois des labours superficiels dans des sols durs et pierreux, l'avant-train constitue un utile annexe de la charrue.

Après l'étude de la charrue vient celle des labours qu'elle exécute. Dans ces labours, il y a deux choses à considérer : la *tranche* étudiée en elle-même, isolément ; les *tranches* étudiées dans leur réunion.

a. De la tranche considérée isolément. En procédant du détail à l'ensemble, le premier élément que nous rencontrons dans les labours c'est la *tranche* telle que la charrue la détache de la terre ferme et la renverse dans la jauge précédemment ouverte. Nous parlons ici, bien entendu, des tranches d'un labour en cours de pleine exécution, car il est certain que les tranches qui ouvrent ou ferment le labour doivent se présenter sous un aspect tout particulier. Aussi, la première tranche ouverte porte-t-elle le nom spécial d'*enrayure*, tandis que, par opposition, la dernière s'appelle *dérayure*.

C'est de la tranche normale que nous voulons parler actuellement. Elle mérite notre attention sous le triple rapport de sa profondeur, de sa largeur et de son inclinaison.

Un fait fondamental à constater, c'est qu'à l'exception des cas où, soit par la vicieuse pression du versoir, soit par la déclivité du sol, le renversement de la bande de terre ne peut s'effectuer librement, l'inclinaison de cette bande est en rapport direct avec l'épaisseur et la largeur. Si, par exemple, comme le démontre la géométrie, la profondeur de la bande de terre est à sa largeur : : 1 : 1.4, l'inclinaison de cette bande sera de 45 degrés. En d'autres termes, cette inclinaison s'obtiendra avec une bande d'une largeur de 33 centimètres, par exemple, et d'une profondeur de 24 centimètres. C'est-à-dire que la largeur sera plus grande que la profondeur dans un labour à 45 degrés. Que si, maintenant, la tranche est beaucoup plus large que profonde, le labour sera à *plat* ou fortement renversé. Et, enfin, si les deux dimensions sont égales, le labour sera *droit*.

Mais, on le conçoit, de même que la largeur de la tranche ne peut excéder celle du soc, de même, à une certaine profondeur, il devient impossible de labourer à 45 degrés d'inclinaison. Forcément, alors que le soc embrasse toute la largeur qu'il peut trancher, il n'y a plus qu'un moyen d'augmenter le volume du cube de terre remué par la charrue, c'est d'accroître la profondeur du labour. Or, dans ce cas, il faut renoncer au labour de 45 degrés. Il y a plus encore, on ne peut songer à élargir le soc : car alors la masse de terre mise en mouvement pourrait bien amener la rupture de l'instrument qui, d'ailleurs, exigerait une traction supérieure à celle qu'il est raisonnable d'employer.

Le *labour à 45 degrés* a l'heureuse propriété d'exposer à l'air plus de surface que tous les autres labours. Aussi a-t-il sur eux l'avantage de mieux favoriser l'ameublissement du sol, soit par l'effet de l'air et des gelées, soit par l'action de la herse, qui, rencontrant des arêtes plus saillantes, remplit mieux son objet.

Le *labour à plat* présente des propriétés diamétralement opposées. Il expose peu de surface à l'air. En outre, il est nécessairement superficiel, puisqu'il résulte d'une bande beaucoup plus large que profonde. Mais, comme, au résumé, l'ameublissement et l'aération ne sont pas les seuls problèmes à résoudre dans l'emploi de la charrue, des cas nombreux peuvent se présenter où les labours superficiels et renversés doivent être préférés. Ils le sont en effet quand il s'agit de détruire le chiendent, de favoriser la germination de graines qu'on veut détruire, d'écroûter le sol pour l'écobuer, d'enfouir des semences ou des engrais pulvérulents. Ils le sont encore quand, par suite de la ténacité du terrain, la résistance à vaincre étant trop grande, il est plus avantageux de procéder par cultures de plus en plus profondes.

Le *labour droit* est, en thèse générale, le plus mauvais de tous. On lui reproche de n'exposer que peu de surface à l'air et de n'enfouir ni les engrais, ni les semences, ni les herbes. Quoi qu'il en soit, quand la charrue a pour but principal de défoncer le sol, il est très-souvent nécessaire de sacrifier le renversement de la tranche à un intérêt plus majeur : l'approfondissement de la couche arable. Or, le labour droit, nous l'avons déjà fait pressentir, est celui qui s'accommode le mieux avec l'épaisseur de la bande de terre. Plus tard, quand le défoncement est réalisé, on revient avec profit à l'intérêt, d'abord forcément négligé, de l'inclinaison de la tranche.

Dans les terrains inclinés, il est certain que les principes ci-dessus exposés n'ont plus la même vérité. Ici la bande de terre obéit à d'autres lois : si le renversement se fait dans le sens de la pente, l'action de la pesanteur sollicite la terre vers le bas ; si, au contraire, la bande de terre se renverse en sens opposé à la pente, le versoir est chargé d'un poids qu'il n'a point à supporter ordinairement, et il en résulte une pression, une contrainte qui violente le renversement de la tranche. De là diverses méthodes d'opérer dans les terrains inclinés ; de là les labours obliques ou perpendiculaires à la pente ; de là les charrues à double versoir disposées de manière à constamment déverser la tranche sur le même côté.

b. Des tranches considérées dans leur ensemble. — La couche arable, c'est la réunion des tranches successivement renversées par la charrue. Cette réunion forme ce qu'on appelle les *planches* du labour. Ces planches sont plus ou moins nombreuses sur une largeur donnée, et, de ce nombre même, résultent deux modes de labour nommés : labour à *planches larges*, labour à *planches étroites*.

Les *labours à planches larges* varient selon qu'ils s'exécutent avec une charrue à versoir fixe, rejetant la terre, tantôt à droite, tantôt à gauche du champ ; ou avec une charrue à versoir rejetant la terre toujours du même côté, à l'aller comme au retour. Ce dernier système de charrue, très-employé en Picardie, où on l'appelle *tourne-oreille*, effectue des labours à très-larges planches, c'est-à-dire presque sans dérayures.

Les autres charrues, qui au retour rejettent leur terre d'un côté opposé à celui de l'aller, font aussi des labours

à larges planches. Mais ici les dérayures sont plus nombreuses. Quand la planche se borne à deux ou quatre raies, le labour se nomme *billonnage*.

Par cela même que le billonnage multiplie les dérayures, il présente plus de facilité que le labour à planches larges pour l'assainissement du sol. En ce sens, il convient spécialement aux terres humides ; car ses nombreuses dérayures, convenablement dirigées, sont autant de sillons d'écoulement. Elles ont encore une autre utilité : on peut les considérer comme autant de tranchées de déblai qui fournissent toute leur terre et qui, par conséquent, permettent d'exhausser à leurs dépens la partie du champ consacrée à la production végétale. Il est vrai, qu'en fait, le cube de terre arable n'augmente en quoi que ce soit, puisqu'on donne à l'épaisseur ce qu'on prend à la largeur ; mais, si l'on considère que c'est surtout à raison de cette épaisseur que le sol donne ses récoltes, on ne peut nier les avantages des billons dans les sols superficiels et dans les sols humides.

Dans plusieurs pays, les cultivateurs ont cherché à obtenir, dans l'inclinaison des planches larges, les moyens d'assainissement que présentent les billons étroits. Cette pensée a engendré des planches de 6 à 8 mètres de large, mais dont la hauteur verticale de la ligne de faîte n'est pas moindre d'un mètre au-dessus du niveau des dérayures. De là, une forte inclinaison de 16 centim. à 17 centim. par mètre horizontal. Assurément les parties culminantes de ces sortes de labours sont préservées de l'eau ; mais il n'en est pas de même des parties basses. En outre, ces dernières, à moins que le sol ne soit très-épais, doivent être dégarnies, puisque c'est avec leur terre que l'on obtient l'exhaussement de la partie supérieure. Mieux vaudrait avoir recours, soit aux labours profonds, soit aux moyens d'assainissement ci-dessus exposés.

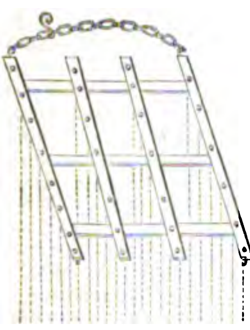
4e SECTION. — DES HERSAGES.

Dans son but complexe, le hersage peut se proposer : — l'ameublissement et le nivellement du sol labouré, — l'enfouissage de la semence et des engrais pulvérulents, — l'enlèvement des racines et herbes nuisibles, — enfin la mise en germination des graines non enterrées ou trop enterrées pour émettre des tiges et des racines que l'on cherche à détruire ultérieurement.

En horticulture, ces résultats s'obtiennent en grande partie avec le râteau ; — en agriculture, il faut mettre en œuvre la herse à dents de fer ou à dents de bois.

La forme générale des herses est triangulaire ou quadrangulaire. La herse de Valcourt, à losange, est l'une des mieux combinées qui fonctionnent actuellement. C'est elle que représente la fig. 12.

Les petites lignes tracées sont celles que la herse creuse dans le sol lorsque le crochet d'attache de la volée d'attelage est placé sur la gauche de l'instrument. Chaque dent trace alors sa raie. On peut obtenir une diminution du nombre des raies, d'autant plus grande, qu'on porte le crochet sur la droite. Plusieurs dents passent alors dans la même raie et le hersage est plus énergique.


Fig. 12.

En règle générale, plus le terrain est *motteux*, rempli d'herbes, de fumier, plus il faut porter le crochet à droite. On règle sur la gauche quand le sol est déjà parvenu à un certain degré d'émottage, de pulvérisation.

Le hersage réclame une certaine vitesse dans la marche de l'instrument ; et cela est surtout nécessaire quand il s'agit de briser, d'ameublir les mottes. Il importe alors qu'en se présentant devant les obstacles à vaincre, la herse soit animée d'une vitesse qui ajoute à l'énergie de ses chocs. C'est pour cela qu'en général les chevaux, à raison de leur marche plus rapide, conviennent mieux que les bœufs pour ce genre de travail.

Les hersages se donnent, à l'ordinaire, dans le sens du labour. Ils sont de *une dent* ou de *deux dents* selon qu'on passe une ou deux fois à la même place. Assez souvent, à la seconde dent, on croise la première, si ce n'est perpendiculairement, au moins obliquement.

Dans tous les cas, il faut veiller à ce que la herse ne s'encombre ni de fumier, ni de mauvaise herbe. Cependant, cet encombrement peut être parfois l'objet principal du hersage. Tel est le cas où l'on cherche à extirper le chiendent. Alors, de temps en temps, on dégorge la herse, et le chiendent se met en petits tas.

5e SECTION. — DES ROULAGES ET PLOMBAGES.

Les *roulages* sont employés pour briser les mottes échappées à la double action de la charrue et de la herse, — pour appuyer, raffermir le sol soulevé par les gelées, — pour serrer la terre meuble contre les semences, — pour niveler la surface du terrain, — pour enfoncer dans la couche arable les pierres trop saillantes, qui, plus tard, obligeraient le moissonneur à couper les récoltes trop au-dessus du niveau du sol.

Les rouleaux ou cylindres employés dans ces diverses opérations sont, à raison de l'énergie qu'on veut leur donner, en pierre, en fonte ou fer, et en bois. Ces derniers sont les plus fréquents. Dans les sols difficiles à briser, les rouleaux, au lieu d'être cylindriques, présentent des arêtes saillantes et constituent des prismes à huit côtés. D'autres fois on emploie des rouleaux à disques tranchants, ou bien à dents de fer.

Autrefois l'agriculture recherchait des rouleaux longs et d'un faible diamètre ; mais aujourd'hui ces instruments, qui expédient beaucoup de besogne en peu de temps, ne fonctionnent plus que dans les sols légers et d'une surface très-unie. Pour peu que le terrain soit compact, ils n'ont pas assez de poids, et, pour peu que la surface soit ondulée, toutes les parties de ces rouleaux ne portent pas sur le sol. — Aussi préfère-t-on alors les rouleaux courts, mais à grand diamètre.

Le *plombage* n'est employé que par les jardiniers ; il s'effectue à l'aide des pieds de l'homme garnis de sabots. Pour les plantes délicates, la main remplace le pied.

6e SECTION. — DES FAÇONS ARATOIRES A L'AIDE D'EXTIRPATEURS ET AUTRES INSTRUMENTS EXPÉDITIFS.

Depuis quelques années surtout, la mécanique a doté l'agriculture de plusieurs instruments expéditifs qui remplacent quelquefois avec avantage l'action trop énergique de la charrue et l'action trop peu efficace de la herse.

Souvent, en effet, certains sols, en bon état d'ameublissement, ressentent le besoin de façons superficielles qui ont pour but d'exposer à l'action de l'air et du soleil des substances terreuses récemment amenées dans la couche arable par des labours et des défoncements d'hiver. — D'autres fois l'action du soleil est nécessaire pour détruire le chiendent et les autres mauvaises herbes que le sol présente à une faible profondeur. Enfin on peut vouloir enfouir légèrement des semences ou des engrais pulvérulents.

C'est dans ces occasions, en d'autres encore, que le cultivateur a recours aux *extirpateurs* et *scarificateurs*, à la *herse-Bataille* et à diverses charrues à plusieurs socs garnis chacun d'un versoir.

ÉDOUARD LECOUTEUX,
Gérant de la colonie agricole de Clairvaux.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

Paris. — DUBOCHET, LECHEVALIER et Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 centimes.

GRANDES CULTURES.

Ce petit traité n'est point à l'adresse des cultivateurs de profession : nous ne pouvons avoir la prétention d'écrire en quelques pages l'histoire complète des céréales, des racines alimentaires, des plantes oléagineuses, textiles et tinctoriales. Un gros volume suffirait à peine si l'on voulait approfondir un si vaste sujet dans tous ses détails. Le but que nous nous proposons est beaucoup plus modeste ; nous croirons l'avoir atteint si nos lecteurs, en arrivant à la dernière page de cet opuscule, ressentent le désir d'observer attentivement par eux-mêmes les phénomènes dont nous crayonnons quelques traits. Si les personnes étrangères à l'agriculture comprennent, après nous avoir lu, que l'industrie agricole peut passionner les simples amateurs de la nature comme elle captive l'esprit des savants, comme elle alimente les plus hautes méditations des économistes, alors seulement nous reconnaîtrons qu'il n'était pas impossible d'exécuter une tâche dont les difficultés nous ont toujours épouvanté.

CÉRÉALES.

Toutes les céréales, à l'exception d'une seule (le sarrasin) appartiennent à l'humble famille des graminées. Ce sont des plantes annuelles; leur végétation s'accomplit souvent en quelques mois, jamais elle ne dépasse le cycle d'une année entière. La tige des céréales, le *chaume*, est utilisé pour plusieurs emplois, et spécialement pour l'entretien des animaux domestiques. Leur grain constitue l'aliment principal des peuples civilisés, des barbares et des peuplades qui touchent à la fin de la sauvagerie ; il contient une substance amylacée, que la meule convertit en farine féculente très-nutritive.

On classe dans cette tribu : le froment, l'épeautre, le seigle, l'orge, l'avoine, le riz, le maïs, le sorgho, le millet et le sarrasin. Toutes les régions du globe, sauf les régions glacées, peuvent se livrer à la culture de quelque céréale : il en est qui se plaisent sous le ciel brûlant des tropiques ; d'autres préfèrent nos climats tempérés et ne redoutent pas les longs hivers du nord de l'Europe. Les terrains secs et presque entièrement privés d'humidité ont leurs céréales favorites, aussi bien que les plaines constamment inondées.

D'où nous viennent les céréales? quel peuple les a soumises pour la première fois à la culture ? sont-elles un produit spontané du sol ? ont-elles jamais existé à l'état sauvage ; et l'homme les a-t-il perfectionnées peu à peu par des soins assidus et intelligents ? Toutes ces questions sont autant de problèmes qui resteront peut-être toujours insolubles. Nous allons essayer toutefois de tracer la voie qui peut conduire à leur solution.

Si l'on consulte les hommes qui passent leur vie au milieu des champs, on les trouvera tous convaincus de l'idée que les céréales dégénèrent et se transmutent l'une dans l'autre ; cette opinion, très-vague, et qui ne s'appuie sur aucun fait bien positif, est généralement considérée comme un préjugé absurde par les savants de notre siècle ; mais des hommes éminents de toutes les époques n'ont point traité si cavalièrement l'opinion populaire, et quelques-uns même ont prétendu l'avoir vérifiée d'une façon incontestable. Gérarde écrivait en 1632 : « J'ai en ma possession la preuve de la transmutation des espèces ; c'est un épi de blé blanc, très-beau, au milieu duquel on trouve trois ou quatre grains d'avoine parfaitement conformés. » Plus tard, Bonnet fit voir à Duhamel un chaume qui portait à la fois un épi de froment sur une de ses articulations, et un épi d'ivraie sur l'autre. De notre temps, Latapie, de Bordeaux, prétend avoir transformé par la culture un gramen vulgaire, l'égylops, en froment.

D'autre part, M. Raspail assure qu'en semant le blé le plus beau sur des terrains infertiles, il l'a vu souvent se dégrader et prendre les formes sauvages du chiendent ou de quelque autre de ses congénères. « Le blé le plus anobli par la culture, dit-il, ne tarde pas à s'abâtardir dès que l'homme l'abandonne à ses tendances spéciales ; et qui sait dans le corps de quel gramen foulé aux pieds l'âme de cet enfant déchu de la culture peut passer ainsi, sous la baguette magique de la transformation ? » Pourquoi n'a-t-on répondu que par des dénégations dédaigneuses à l'auteur du nouveau système de physiologie ? Est-il digne aux savants de se fermer les yeux devant un fait, par crainte des conséquences qu'on pourrait en déduire ? Les savants d'Angleterre ont nié aussi pendant longtemps la transformation des espèces, et cependant ils avouent qu'ils peuvent bien s'être trompés ; ils renoncent à tous leurs vieux arguments, et déclarent qu'ils sont décidés à chercher de nouveau, à étudier les faits. C'est le professeur Lindley, l'un des savants botanistes de notre époque, qui a provoqué lui-même de nouvelles recherches expérimentales sur la transformation du blé ; nous demandons la permission de citer les motifs qu'il invoque en faisant un appel à tous les amis de l'agriculture.

« Quoique nous ayons encore foi, dit-il, dans le principe physiologique des espèces, nous ne sommes plus disposé à rire de ceux qui croient qu'une céréale puisse accidentellement se transformer ; nous étions incrédule,

aujourd'hui nous doutons. Nos convictions sont ébranlées par les transmutations que nous avons vues s'opérer sous nos yeux dans la famille des orchidées ; n'est-il pas rationnel de croire que la même loi physiologique gouverne tout le règne végétal, les céréales aussi bien que les orchidées? Nous ignorons complétement l'origine du blé, du seigle, de l'orge et de l'avoine ; qu'est-ce qui nous assure que ce ne sont pas quatre variétés d'une même espèce que nous ne savons pas reconnaître?

« Un gentleman, revenant d'Allemagne, assura lord Bristol qu'en semant de l'avoine de bonne heure, et en l'empêchant d'épier la première année, elle produirait des grains des autres céréales l'année suivante. Toute paradoxale que parût cette proposition, le marquis de Bristol voulut la vérifier. D'après le désir de sa seigneurie, lord Arthur Hervey sema, en 1843, une poignée d'avoine dont on retrancha, pendant l'année, toutes les tiges florales ; en 1844, on la laissa fructifier, et l'on récolta, pour la plus grande partie, des épis d'une orge très-allongée, ayant l'apparence du seigle, un peu de froment et très-peu d'avoine ; lord Bristol a bien voulu mettre ces échantillons sous nos yeux. A la rigueur, on peut dire que l'expérience n'a pas été entourée de toutes les précautions désirables ; peut-être dans l'avoine que l'on a semée se trouvait-il du blé et de l'orge ; nous n'en croyons rien, car l'orge que l'on a récoltée n'est, à vrai dire, ni de l'orge ni du seigle. »

Dans un ouvrage du docteur Anderson, intitulé *Récréations*, et publié en 1800, on lit à la page 238 du second volume un passage duquel il résulte qu'un cultivateur allemand, ayant semé de l'avoine, la fit couper trois fois en vert ; au printemps suivant, le peu de tales qui avaient survécu poussèrent quelques tiges nouvelles, et ces tiges produisirent des épis bien formés de seigle. Le docteur Anderson essaya d'expliquer ce fait en supposant qu'il se trouvait des grains de seigle mêlés à la semence d'avoine ; le seigle, étant plus rustique, aurait seul passé l'hiver et produit des épis. Mais ce n'est là qu'une supposition, et la seule chose qu'on en puisse conclure, c'est que le docteur Anderson ne connaissait pas suffisamment toutes les expériences plus récentes qui confirment la possibilité de la transformation des céréales.

Ce phénomène physiologique a été admis par sir Richard Phillips, qui l'a mentionné dans les termes suivants, page 153 de son *Million de faits :* « L'orge, dit-il, dégénère en avoine dans les années pluvieuses, et l'avoine se change en orge dans les années sèches. Pline, Galien et Matthiole ont relaté des faits analogues, et les expériences de plusieurs naturalistes en ont prouvé la vérité. »

Entre toutes les expériences, nous citerons comme la plus remarquable celle du docteur Weissenborn qui a été publiée par M. London, dans son *Magasin d'histoire naturelle pour l'année* 1837. Voici comme il la raconte : « Ces années dernières, deux essais ont été faits avec un soin tout particulier sur la transmutation des céréales. Le premier fut exécuté en Livonie. Au milieu d'un jardin potager on traça un carré de quatre mètres, on brûla et on pulvérisa la terre, puis on l'ensemença avec des grains d'avoine vers la fin de juin 1836. On coupa les tiges deux fois avant l'hiver, et cette année 1837 le carré se trouve couvert de touffes épaisses de seigle, seulement un peu moins nombreuses que n'étaient les touffes d'avoine.

L'autre essai a été exécuté par le lieutenant-colonel de Schauroth, qui, cinq ans avant, avait vu réussir sept fois la même expérience, récoltant toujours du seigle lorsqu'il semait de l'avoine, pourvu qu'il empêchât la formation des épis la première année. M. de Schauroth n'avait pas voulu publier ses observations dans la crainte d'avoir à soutenir une polémique à leur sujet ; mais, comme sa conviction était parfaitement arrêtée, il me pria, dit M. Weissenborn, de répéter la même expérience. « Je ne voulus point me rendre à sa demande avant d'avoir à ma disposition un champ qui n'eût jamais rapporté une seule récolte de seigle, et qui n'eût point, depuis très-longtemps, été engraissé avec du fumier de cour. Enfin, l'occasion se présenta pour moi de labourer un morceau resté en friche depuis quinze ou vingt ans. Deux années de suite, j'y plantai des pommes de terre ; au troisième printemps, j'y fis semer de l'avoine et de la luzerne, qui furent livrées à la pâture des moutons ; en sorte qu'aucun pied d'avoine ne put monter. Les froids de la troisième année détruisirent la plus grande partie des tales d'avoine ; mais ensuite, au moment où la luzerne était assez haute pour y envoyer de nouveau les moutons, on reconnut qu'elle était entremêlée de touffes de seigle nombreuses et dont l'épi était formé. »

Ces expériences furent faites en 1837. L'année suivante, le docteur Weissenborn entretint de nouveau le public de cette question dans le second volume de son *Magasin d'histoire naturelle :* « Quant à la transformation de l'avoine en seigle, dit-il, non-seulement ce phénomène a été vérifié par de nouvelles expériences, mais encore, dans le but de convaincre les incrédules, nous avons préparé des portions de terre pour y semer de l'avoine, et nous annonçons que cette semence produira des épis de seigle au milieu de tales sur lesquelles on verra les tiges mortes d'avoine produites l'année précédente. Je répète que cette transformation s'opère toutes les fois qu'on sème l'avoine de bonne heure, c'est-à-dire vers le milieu de l'été, et que l'on coupe les tiges deux fois au moment où l'épi va paraître. Cette opération a pour conséquence forcée d'empêcher plusieurs pieds d'avoine de mourir pendant l'hiver, et de les transformer le printemps suivant en tales de seigle tout à fait semblables aux plus beaux seigles d'hiver. Sans doute, beaucoup de lecteurs n'accorderont aucune foi à notre assertion ; il en est d'autres qui doutent encore parce que leurs essais n'ont pas réussi. L'expérience peut manquer en effet lorsque l'on sème l'avoine trop tôt ; car alors il faut la couper plus de deux fois pour l'empêcher d'épier, et la plante ne conserve plus assez de force pour résister à l'hiver ; aussi ne produit-elle pas de seigle. Mais nous affirmons qu'en semant de l'avoine pendant la dernière quinzaine de juin on la verra certainement se transformer l'année suivante.

« Que l'on nous reproche, si l'on veut, d'avoir plus de confiance dans des essais pratiques que dans la théorie ; nous ne comprenons point qu'une théorie inspire assez de confiance à ses adeptes pour les empêcher de porter leur investigation sur un phénomène important signalé depuis tant d'années.

« Je ne prétends point, dit le même auteur en terminant son récit, je ne prétends point imposer ma conviction à mes lecteurs ; je leur soumets simplement l'histoire d'un phénomène qu'il n'est guère permis de révoquer en doute lorsque l'on examine le nombre et la valeur des témoignages que nous avons recueillis ; mais j'espère que l'on ne m'accusera point de déraison parce que j'engage à étudier ce phénomène en répétant la même expérience dans plusieurs localités. »

Au moment où nous terminons l'analyse de ces documents, un nouveau témoignage nous arrive, et nous nous empressons de l'enregistrer. M. Monseignat, député de l'Aveyron, nous écrit ce qui suit : « Je puis attester qu'il m'est arrivé dix fois de semer de l'orge dans un champ et de n'y récolter que de l'avoine : ce fait se renouvelle souvent dans nos terres à seigle. »

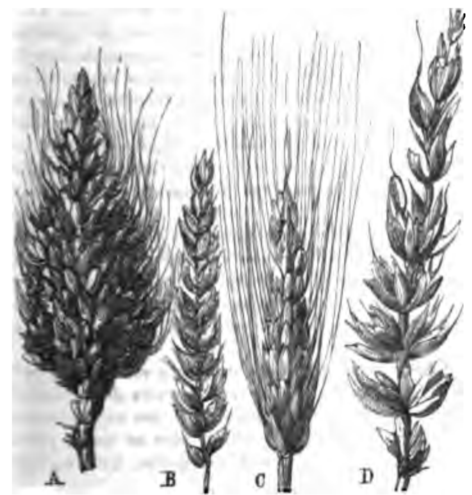
Nous n'ajouterons plus qu'un mot. On peut, malgré toutes ces citations, douter encore de la transformation des céréales ; mais la possibilité de ce phénomène est assez bien établie pour que les hommes de bonne foi sentent le besoin de former leur conviction en essayant eux-mêmes de

produire le phénomène et en répétant avec toutes les précautions nécessaires l'expérience indiquée par M. Lindley, l'un des plus illustres physiologistes de l'Angleterre.

FROMENT.

La farine des céréales sert de base à l'alimentation des peuples civilisés; la prospérité matérielle, le repos, et

(Fig. 1.)



Ces figures représentent les formes de quelques variétés de froment. A, blé de Miracle; B, froment commun d'hiver; C, blé barbu; D, blé de Calavera.

l'on pourrait presque dire l'existence des sociétés civilisées dépendent de la culture du froment. Après l'année qui vient de s'écouler, cette proposition n'a pas besoin d'être démontrée. Cependant l'art de semer et de cultiver les céréales, la science de la production du blé ne sont pas plus avancés aujourd'hui qu'ils ne l'étaient dans les premiers âges de l'humanité. Personne ne connaît encore exactement le nombre et la valeur spécifique des variétés de froment, personne ne sait quelle espèce de semence convient aux différentes natures du sol arable; personne ne sait quelle est la variété qui rend la plus grande quantité de grain sur un terrain déterminé, ni parmi les grains celui qui fournit le plus de matière alimentaire. On ignore quelle doit être la composition des engrais pour chaque espèce de céréale. On ne sait pas encore s'il est avantageux de semer du froment après telle ou telle autre récolte; s'il y a profit à semer tard ou de bonne heure, à semer en ligne, par touffe ou à la volée. On ne sait pas même, chose incroyable! la quantité de semences que l'on doit employer pour tirer le plus grand produit possible d'un espace déterminé.

Cette dernière question a été souvent débattue par les praticiens d'Angleterre, mais il s'en faut qu'elle soit résolue. Faut-il semer clair ou faut-il semer dru? C'est un problème que l'agriculture commence à se poser en France, et qui mérite assurément d'être étudié avec le plus grand soin. D'après les statistiques officielles, la quantité de froment annuellement employée pour semence s'élève à environ douze millions d'hectolitres, c'est-à-dire qu'elle dépasse de beaucoup le chiffre total des importations qu'il nous a fallu demander cette année à l'étranger, pour sauver nos populations de la famine. Il n'est donc pas sans intérêt de nous éclairer, à cet égard, des lumières que peut nous fournir l'expérience de nos voisins. Au dernier meeting tenu le 26 juillet à Northampton, par la Société royale d'Angleterre, un cultivateur distingué, M. Thomson, a fait devant une assemblée nombreuse l'exposé de ses expériences dans les termes suivants:

« Je n'ai aucun préjugé en faveur des semailles épaisses ou des semailles claires; mais je connais parfaitement les résultats que l'une et l'autre méthode ont produits chez moi. Je dirai d'abord que j'entends par semences épaisses celles qui emploient depuis huit jusqu'à douze pecks de grains par acre, et par semailles claires celles qui ne consomment que de trois à six pecks. Il y a quatre ou cinq ans, après quelques essais en petit, je réduisis mes semences de douze pecks, qui était mon chiffre ordinaire, à huit pecks seulement. Cette première réduction fut complétement avantageuse; cependant je remarquai souvent des places trop claires dans mes récoltes, surtout lorsqu'elles étaient faites sur des friches de prairies artificielles, ce qui ne serait sans doute pas arrivé si j'avais semé plus épais.

« En 1844, séduit par quelques articles de M. Hewitt Davis en faveur des semailles claires, je me décidai à semer par touffes un petit champ, à raison de quatre pecks par acre; je vais vous dire quel fut le résultat de ma tentative. L'expérience eut lieu sur deux acres de loam sec, sablonneux, de bonne qualité, qui avait porté une récolte de pommes de terre bien fumée. L'ensemencement eut lieu le 26 novembre, avec le froment prolifique de Spalding. La semence fut espacée de six pouces en tout sens; un bon hersage termina l'opération. Le plant leva très-mal; il n'y eut pas la moitié des touffes qui émirent des tiges; on rencontrait même par places cinq ou six touffes de suite qui avaient manqué complétement. Il était évident que j'avais semé trop clair, et, quoique le plant drageonnât beaucoup, je n'obtins qu'une demi-récolte. Je fus très-surpris de voir que la semence eût si mal levé; je ne savais à quoi attribuer la cause de cet accident; mais comme il me semblait tout à fait indépendant de la méthode que j'avais suivie, je tins mon opération comme non avenue, et je résolus de la recommencer en y mettant le plus grand soin.

« La seconde expérience se fit sur un champ de 10 acres d'excellente terre; il venait de porter une prairie artificielle mangée sur place par un troupeau de moutons. Cette prairie, semée sur un blé et fumée par-dessus, avait donné un excellent pâturage pendant tout l'été; j'avais donc lieu de craindre que le nouveau blé ne poussât trop fort et ne versât. Je pensais éviter ce grave inconvénient en semant clair; le 21 octobre, j'ensemençai donc 4 acres en employant seulement 3 ou 4 pecks, distribués par touffes. 6 autres acres furent semés à la volée le même jour, à raison de 8 pecks de la même variété de froment. Après l'ensemencement, tout le champ fut roulé et mis dans le plus bel état possible. Les touffes étaient espacées entre elles de 9 pouces. Le semis à la volée leva supérieurement et produisit une récolte excellente, quoiqu'il y eût beaucoup de petits épis. Le blé semé en touffes vint, comme dans le premier essai, beaucoup trop clair; il n'y eut pas plus d'un tiers des touffes qui donnât du plant, quoique la machine dont je m'étais servi eût très-bien fonctionné, comme je pus le vérifier en constatant qu'il se trouvait du grain dans tous les trous. Le plant talla d'une manière incroyable; mais cela ne faisait pas compensation aux vides immenses que l'on rencontrait dans la plantation. Au moment de la récolte, je voulus savoir ce que chaque système avait produit sur un espace déterminé: je reconnus que, dans la même étendue, le blé semé en touffes avait donné 150 pieds portant 1,185 épis; tandis que le blé semé à la volée fournissait 983 pieds et 1,040 épis: ce qui fait pour les touffes 7 épis 9/10es par pied, et, pour le semis à la volée, 1 épi 3/4 seulement; mais, par contre, le semis à la volée donnait 983 pieds sur l'espace où le semis par touffes n'en donnait que 150.

« Poussons plus loin cet examen, et cherchons le produit comparatif des épis dans les deux systèmes. Cent

épis du blé par touffe pesaient 10 onces 3/4 ; cent épis du blé à la volée ne pesaient que 7 onces 3/4 ; tous étaient pris, bien entendu, au hasard et sans aucun choix. Ces mêmes épis renfermaient, dans le premier cas, 3,481 grains, et dans le second cas 3,003. Nous voyons ici que le semis en touffes a non-seulement l'avantage d'un talement plus grand, mais encore d'une production plus considérable en épis et d'un rendement plus grand en grain. En effet, les épis provenant des touffes donnèrent 25 0/0 de grains en plus que le semis à la volée. En outre les grains étaient plus lourds ; car 489 pesaient autant que 508 du semis à la volée. Mais ces avantages se trouvaient malheureusement contrebalancés par des inconvénients très-graves : le semis en touffes avait mis beaucoup plus de temps que l'autre à se développer et à mûrir ; il avait aussi souffert beaucoup plus de la rouille, et en somme son grain n'était pas d'aussi bonne vente ; il produisit en argent un shilling de moins par buschel que le blé semé à la volée. Quant au rendement total, la récolte du grain semé en touffes fut inférieure d'environ 17 buschels par acre à celle du grain semé à la volée. Tout ceci, en définitive, constitue une perte de 8 livres sterling par acre, au détriment des semailles claires. »

La leçon parut bien suffisante à M. Thompson ; il résolut de poursuivre dorénavant ses études sur le meilleur mode de semence par des essais en petit, et il s'attacha à trouver la cause de ces *manques* qui venaient toujours annuler les autres avantages, d'ailleurs si considérables, des semailles claires. Dans ce but, il opéra dans son jardin sur deux variétés choisies de blé blanc. Il fit lui-même ses semis en plaçant 1 grain dans chaque trou à 2 pouces de profondeur. La terre était un bon loam fort ; l'opération fut faite le 10 mars : 43 grains sur cent de l'une des variétés donnèrent des tiges ; l'autre en donna 59 pour cent. Quelque temps après la levée, M. Thompson découvrit les trous où la levée n'avait pas eu lieu : presque dans tous le grain n'avait pas germé ; mais la jeune plante se trouvait détruite par des insectes dont le plus grand nombre se rapporte à la famille des *Elatères*. Se reportant alors aux semailles par touffes exécutées dans les champs, il reconnut que les mêmes insectes étaient partout la cause des manques qui avaient tant contrarié ses opérations. Ceci lui fit comprendre un fait bien connu de tous les fermiers et dont on ne pouvait donner l'explication, à savoir qu'une quantité de grains semée sur une jachère produit un plus grand nombre de pieds que la même quantité semée sur une prairie rompue. On peut croire maintenant qu'il existe dans les prairies une multitude d'insectes rongeurs vivant aux dépens de la racine des plantes fourragères. Lorsqu'on retourne la prairie pour l'ensemencer en blé, les parasites se jettent immédiatement sur les radicelles et le germe encore tendre de la céréale ; tandis qu'avec une jachère les labours successifs et la nudité du sol, sur lequel on ne laisse pousser aucun végétal, éloignent nécessairement les rongeurs, de telle sorte que le grain se trouve réellement dans de meilleures conditions pour développer ses facultés germinatives. Les semailles en ligne augmentent du reste les chances fâcheuses que court le grain au moment de la germination ; car les insectes savent suivre les lignes tracées par le semoir, et, lorsqu'on sème en touffes, ils détruisent infailliblement une grande quantité de blé s'ils parviennent à rencontrer un des trous où le grain est déposé. La même observation avait déjà été faite en ce qui concerne les oiseaux qui suivent aussi parfaitement les lignes de semence dans un champ.

De tous ces faits, M. Thompson tire la conclusion que les semailles claires doivent rester une pratique tout exceptionnelle, et encore à condition qu'elles soient exécutées de bonne heure. Plus on sème tard, et plus on doit semer épais : si quatre pecks de semence suffisent à la fin de septembre, il faut ajouter un peck à chaque quinzaine de retard.

Nous avouons que, pour notre part, les conclusions du praticien anglais ne nous paraissent pas parfaitement satisfaisantes. Ses expériences prouvent, sans aucun doute, que les semis en ligne sont souvent exposés aux ravages de l'insecte qui fait manquer une partie de la récolte. Mais nous voyons d'un autre côté que le blé, convenablement espacé ou par touffes ou par lignes continues, se développe avec une remarquable énergie, donne plus d'épis et plus de grains dans chaque épi que le blé semé à la volée. Si donc on trouvait le moyen de se préserver du ravage des insectes, les semailles claires l'emporteraient beaucoup sur la méthode commune ; car, sur le même espace de terrain, elle rendrait un bénéfice plus considérable avec une dépense de grains beaucoup moins grande.

Plusieurs cultivateurs présents à la séance de la Société royale d'Angleterre ont contesté avec force l'opinion de M. Thompson ; ils ont surtout cité en faveur des semailles claires l'exploitation de M. Hewitt Davis, qui pratique cette méthode depuis plusieurs années avec un remarquable succès.

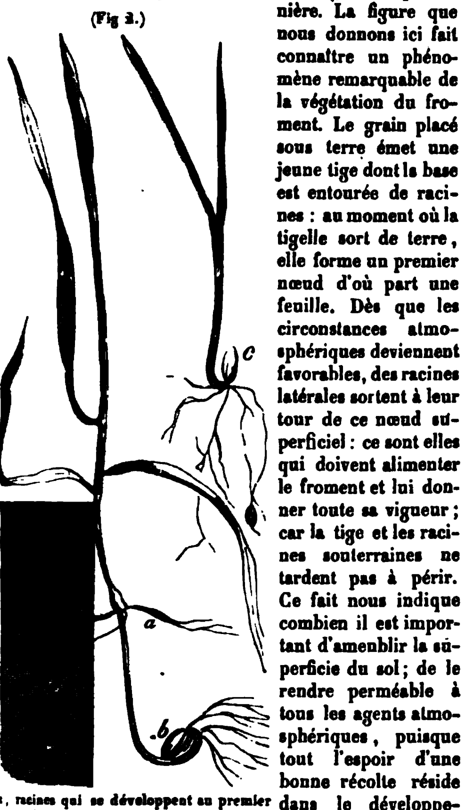
La Société d'agriculture du Var a recherché à quelle profondeur on devait enterrer les grains de blé pour obtenir la meilleure récolte possible. Ses expériences ont été faites dans de petites rigoles plus ou moins profondes qui contenaient chacune 150 grains. Voici les résultats de cet essai :

Profondeur du semis en pouces.	Grains levés.	Épis produits.	Profondeur du semis en pouces.	Grains levés.	Épis produits.
6	5	53	2 1/2	130	1,560
5 1/2	14	140	2	148	1,593
5	20	173	1 1/2	142	1,610
4 1/2	40	400	1	137	1,461
4	72	720	1/2	64	529
3 1/2	93	992	A la surface	20	107
3	125	1,417			

Ces chiffres montrent combien est imparfaite la méthode du semis à la volée, qui enfouit le grain tantôt à des profondeurs trop considérables où l'humidité le fait pourrir, et tantôt le laisse exposé presque à la surface où le hâle tue son germe lorsqu'il échappe à la voracité des oiseaux. On comprend parfaitement qu'en présence de ces faits des hommes intelligents aient souvent tenté d'introduire une méthode de semailles plus rationnelle. Pendant vingt ans, un cultivateur très-distingué de Valenciennes, M. Devred, a pratiqué l'ensemencement du blé à la main et grain par grain. Deux ouvriers armés d'un plantoir faisaient des trous en ligne espacés de neuf pouces. Deux enfants y déposaient quelques grains, qu'ils r couvraient du bout du pied ; ils emblavaient ainsi 46 ares par jour. Les produits dépassaient ordinairement 39 hectolitres au moment de la récolte ; tandis que les meilleures terres semées à la volée n'allaient pas au delà de 26 hectolitres. Les bénéfices couvraient donc largement la main-d'œuvre, qui était d'ailleurs toujours payée d'avance par l'économie de semence ; car M. Devred ne déposait dans la terre que 36 litres de grains par hectare, pendant que le semis à la volée en use au moins 2 hectolitres. Le seul inconvénient de cette méthode consiste dans la difficulté de trouver assez de bras lorsqu'il s'agit de semer ; mais il est facile de tourner cette difficulté en substituant des machines à la main de l'homme. Les semoirs sont aujourd'hui très-répandus dans le département du Nord, et leur usage se propage de plus en plus. Quand on sème en ligne, à la main ou avec une machine, non-seulement la semence est placée dans les meilleures conditions de germination, mais encore elle se trouve disposée bien plus convenablement pour recevoir les façons

qu'exige le blé lorsqu'il commence sa végétation printanière. La figure que nous donnons ici fait connaître un phénomène remarquable de la végétation du froment. Le grain placé sous terre émet une jeune tige dont la base est entourée de racines : au moment où la tigelle sort de terre, elle forme un premier nœud d'où part une feuille. Dès que les circonstances atmosphériques deviennent favorables, des racines latérales sortent à leur tour de ce nœud superficiel : ce sont elles qui doivent alimenter le froment et lui donner toute sa vigueur ; car la tige et les racines souterraines ne tardent pas à périr. Ce fait nous indique combien il est important d'amenblir la superficie du sol ; de le rendre perméable à tous les agents atmosphériques, puisque tout l'espoir d'une bonne récolte réside dans le développement plus ou moins fort de la vitalité du premier nœud. Il est donc très-utile de biner les champs de blé dès que le printemps apporte aux plantes la quantité de chaleur nécessaire pour les mettre en mouvement. C'est une opération qui s'exécute facilement dans les champs semés en ligne. Dans les semis à la volée, on supplée au binage par un hersage énergique, qui remplit toujours bien imparfaitement le but que l'on se propose.

(Fig 2.)



a, racines qui se développent au premier nœud des céréales lorsque la graine b se trouve convenablement recouverte par le sol. c, grain semé trop superficiellement qui ne pourra produire ni racines latérales, ni tiges secondaires.

On comprend que nous ne pouvons entrer ici dans les détails techniques de la culture des céréales : il faut nous borner à quelques grandes généralités. Il serait bien important de connaître d'une manière exacte la composition des engrais indispensables à la prospérité du froment. La science est encore trop imparfaite sous ce rapport pour que nous nous hasardions à traiter cette question difficile. La seule chose que l'on sache d'une manière positive c'est que le bon fumier de ferme réunit incontestablement toutes les qualités nécessaires à la végétation complète du blé. On sait encore qu'une substance minérale, la chaux, agit très-favorablement sur le produit des récoltes. M. Puvis, qui a fait de nombreuses expériences sur le chaulage dans ses domaines du département de l'Ain, a constaté son influence sur le rendement du seigle et du blé pendant 12 ans. Le tableau suivant, qui comprend trois années avant et neuf pendant le chaulage, montre quel accroissement de produit le principe calcaire peut donner aux récoltes.

Années du chaulage.	Semences.	Produits.	Années du chaulage.	Semences.	Produits.
1822	24	146	1824	24	156
1823	24	136	1825	27	251
1826	28	210	1830	60	459
1827	30	249	1831	48	419
1828	36	391	1832	68	816
1829	40	309	1833	52	545

L'emploi de 3,000 hectolitres de chaux, dit cet habile cultivateur, coûtant 6,000 francs, sur 32 hectares de terrain, a donc plus que doublé en neuf ans le produit des céréales d'hiver, semence prélevée. Les autres récoltes du domaine ont reçu un accroissement proportionnel, et le revenu du propriétaire en doublant s'est accru annuellement des deux tiers au moins du capital dépensé en achat de chaux. Ce bon effet du principe calcaire est, du reste, parfaitement reconnu dans un grand nombre de contrées ; on l'emploie tantôt sous forme de falun, tantôt sous forme de marne, tantôt sous la forme la plus commune de carbonate de chaux.

Des recherches très-curieuses ont été faites sur les différentes phases de la végétation du blé : M. de Gasparin a reconnu que le froment commençait à taler, c'est-à-dire à pousser des tiges latérales, à partir du moment où la température moyenne étant parvenue à 5°, le soleil a déjà versé sur la terre une somme totale de 431°. La floraison commence quand la température moyenne arrive à 16° 3, ou quand la somme de chaleur moyenne est parvenue à 813°, à partir du retour de la végétation. Le grain arrive en maturité, dans nos climats, lorsque la terre a reçu 2,450° de chaleur solaire, comptés seulement pendant le jour.

Le rendement du blé varie considérablement, comme le montre le tableau suivant, que nous empruntons encore à M. de Gasparin.

	Produit moyen par hectare.
Allemagne	1,920 litres.
Lombardie ; terres arrosées. .	2,240
Id. terres sèches . .	1,390
Flandre	2,520
Etats-Unis, terres riches. . .	3,860
Id. terres médiocres.	870
Vénézuéla, vallée d'Aragua .	3,850
Id. climat tempéré .	1,230
Département de la Seine. . .	2,200
Département du Nord. . . .	2,000
Alsace.	1,950
Moyenne de toute la France .	1,140
Département minimum . . .	400

Hâtons-nous de dire qu'avec des soins, de l'intelligence et des capitaux il serait facile d'augmenter rapidement le produit du blé sur tout notre territoire. Il n'est pas douteux qu'un jour le gouvernement comprendra qu'il est de son devoir de mettre en œuvre toutes les ressources de la nation pour perfectionner la culture du blé ; car un peuple continental ne peut pas compter sur l'étranger pour lui fournir régulièrement et à des prix modérés une denrée d'un transport aussi coûteux. La prudence ne permet pas, d'ailleurs, d'abandonner aux hasards du commerce la nourriture du peuple ; c'est une affaire d'Etat qui doit passer avant toutes les autres.

SEIGLE.

Le seigle est, après le froment, la plus importante des céréales de nos pays ; ses tiges donnent un des meilleurs *fourrages verts*, une litière excellente et servant à la confection de la plupart des ouvrages de paille ; son grain fournit aux volailles un très-bon aliment, s'emploie dans la fabrication de l'eau-de-vie de grains et donne un pain justement estimé pour son goût agréable et la propriété qu'il a de rester longtemps frais.

On ne cultive qu'une seule espèce de seigle, qui se subdivise en trois variétés principales : le seigle d'an-

tomne, le seigle de la Saint-Jean et le seigle de mars ou trémois, inférieur aux deux autres.

(Fig. 3.)

Tous les sols, pourvu qu'ils soient bien nets et ne contiennent pas une humidité surabondante, plaisent au seigle. Il vient également dans les terrains profonds et substantiels, dans les terrains sablonneux et sans beaucoup de fond, et même dans les champs de craie ou de marne. Il ne craint pas les froids les plus rigoureux et croît rapidement.

Le seigle demande un terrain parfaitement ameubli; un engrais pareil à ceux que l'on emploie pour les terres légères lui conviendrait très-bien, quoiqu'on n'ait pas l'habitude de lui en donner. Il vient bien après le trèfle ou, à son défaut, après la lupuline et le sainfoin. Les terres neuves ou renouvelées ne lui sont pas défavorables.

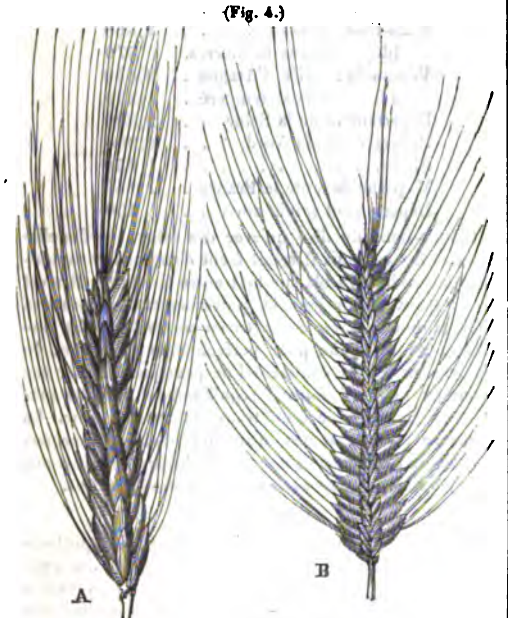
La quantité moyenne de semence se trouve entre 1 hectolitre 1/2 et 2 hectolitres par hectare. Quant à l'époque du semis, elle varie suivant les localités; cependant on ne saurait, en règle générale, confier le seigle de trop bonne heure à la terre. Plus le climat est froid, plus le semis doit se faire promptement : en août pour le nord, à la fin de septembre pour le midi.

ORGE.

L'orge vient après le froment et le seigle pour l'importance; sa paille donne un fourrage sec, qui paraît préférable à celui de ces deux céréales; son grain, mélangé avec celui du froment ou du seigle, pourrait donner un assez bon pain; mais on l'emploie beaucoup plus à l'état de gruau, dans la préparation de la bière, et dans la distillerie.

Les époques de semis les plus généralement adoptées sont, pour les orges d'hiver, le courant de septembre et une

(Fig. 4.)



L'orge présente des formes presque aussi variées que le froment; nous en représentons deux dans la figure ci-jointe : A, orge commune; B, orge en éventail.

partie d'octobre, et, pour les orges de printemps, les derniers jours de mars et les quinze premiers d'avril. Le mode ordinaire est le semis à la volée. Il est difficile de donner le terme moyen de la quantité d'orge à répandre par hectare : elle diffère suivant les variétés; cependant on peut le placer entre deux hectolitres au moins et trois au plus.

AVOINE.

L'avoine se plaît de préférence dans les climats froids et les sols humides; elle est de toutes les céréales la moins

(Fig. 5.)



L'épi de l'avoine affecte deux formes principales, que notre figure représente exactement.

difficile sur le choix du terrain et sa préparation, ne demandant pas d'engrais et se contentant d'un seul labour. Ce n'est pas à dire qu'on ne fasse bien de lui donner des soins. Le cultivateur qui ne se contenterait pas du strict nécessaire serait amplement dédommagé de ses peines.

LE MAÏS.

Malgré l'intérêt que présente cette céréale dans les pays méridionaux, qui la cultivent pour son grain, et dans les contrées du climat de Paris, où sa valeur fourragère peut offrir de grands avantages, nous serons forcé d'en parler très-rapidement, car l'espace commence à nous manquer.

Le maïs est essentiellement une plante d'été; il craint le froid à toutes les époques de sa végétation; aussi ne le sème-t-on qu'autant que la température moyenne est arrivée à 12°,5. Un bon labour d'hiver doit précéder les semailles, et le terrain doit être engraissé par de fortes fumures. L'analyse chimique et l'expérience indiquent qu'il est nécessaire de fournir au maïs des sels calcaires et de la potasse pour que toutes les phases de sa végétation puissent s'accomplir. Depuis longtemps les Américains ont reconnu que le plâtrage exerce une action très-favorable sur le maïs; c'est la seule plante de la famille des céréales sur laquelle l'action du sulfate de chaux ait été constatée d'une manière indubitable.

La taille élevée des tiges de maïs, qui dépassent souvent deux mètres de hauteur; l'abondance et l'amplitude de son feuillage, qui tiennent la terre à l'abri des rayons solaires; le besoin impérieux de la chaleur nécessaire au développement de la partie herbacée et à la maturité du grain, suffisent pour faire comprendre que les plants de maïs doivent être fortement espacés dans les champs, et que l'espacement doit être en raison inverse de la chaleur moyenne du pays dans lequel on le cultive. Il ré-

sulte de ce premier principe qu'une bonne culture de maïs s'exécute toujours en lignes.

(Fig. 6.)

En Carinthie on trouve suffisant d'espacer les lignes à une distance de 0m,65, et les plants sur la ligne à 0m,32. En Alsace, au contraire, l'écartement des lignes et des plantes entre elles est de 0m,96 ; l'hectare ne contient alors que 10,855 plants, tandis qu'il en contient 48,077 dans la culture méridionale. La plantation se fait par poquet ou au plantoir. On met deux ou trois grains de maïs à chaque trou ; mais on ne laisse subsister qu'une seule plante après la germination.

Bürger a recherché quelle était la profondeur la plus convenable pour la plantation du maïs ; il a trouvé que les grains enterrés à

0m,027	sortaient le	8e jour.
0m,040	—	9e.
0m,054	—	10e.
0m,067	—	11e.
0m,080	—	12e.
0m,093	—	13e.
0m,108	—	14e.

à 0m,135 et 0m,145, les germes n'avaient pu parvenir encore à la surface du sol après 24 jours de plantation. A 0m,108, la plante met 14 à 20 jours pour percer la terre, et reste languissante lorsque la chaleur printanière n'est pas très-considérable. Il est donc prudent de s'en tenir à des profondeurs beaucoup moins fortes.

En examinant la figure que nous avons fait dessiner, on voit que la tige de maïs jouit d'une propension remarquable à émettre de ses nœuds inférieurs une grande quantité de radicelles. Ceci indique suffisamment que le buttage favorise singulièrement la végétation du maïs. L'espacement des lignes permet de l'opérer facilement avec des instruments traînés par des bêtes de somme. On comprend aussi que de nombreux binages sont nécessaires pour entretenir la propreté et la porosité de la terre.

Le mode de floraison et de fructification du maïs diffère beaucoup de celui des céréales ; les fleurs mâles sont séparées des fleurs femelles et portées sur une longue tige terminale : lorsqu'elles ont rempli leur rôle de fécondation, et qu'elles commencent à se flétrir, on les retranche et on les emploie comme fourrage vert pour la nourriture du bétail. Cette opération est d'ailleurs très-utile dans les contrées du nord en permettant au soleil de frapper plus directement sur les épis qui contiennent le grain. On supprime aussi tous les bourgeons adventices qui pullulent souvent autour de la tige principale ; et leur valeur fourragère paye en général les frais de main-d'œuvre. Dans le nord, il faut souvent employer certaines précautions pour aider la maturité du grain. On enlève une partie des feuilles qui lui font ombrage, on écarte les spathes qui entourent l'épi et le privent des bienfaits de la chaleur ; on tord légèrement les tiges ou la base des épis pour arrêter la séve trop aqueuse qui fait obstacle à la maturation. La récolte de cette céréale se fait rapidement et sans fatigue : des femmes ou des enfants enlèvent les épis à la main en laissant la tige sur pied. 26 femmes peuvent récolter un hectare par jour. En général, il faut faire sécher les épis après la moisson ; et souvent on est obligé d'avoir recours à la chaleur artificielle des fours ou des étuves. Les tiges se coupent à loisir lorsque le moment est venu de relabourer le champ.

(Fig. 7.)



(Épi de maïs dont les spathes sont écartées pour favoriser la maturation du grain.)

Le maïs tient une place très-importante dans l'agriculture générale du globe. Ses produits sont considérables ; ils peuvent dépasser 70 hectolitres à l'hectare dans les contrées méridionales de l'Europe. Son grain peut se conserver plus facilement et plus longtemps que celui du froment, qu'il égale presque en valeur nutritive. M. Payen a trouvé qu'il contenait :

Amidon	71,2
Gluten et albumine . . .	12,3
Huile grasse	9,9
Dextrine et glucose . . .	0,4
Ligneux	5,0
Sels.	1,2
	100,0

Cette céréale jouit, d'ailleurs, d'un avantage que ne possède aucune autre plante de la famille : elle joue le rôle des cultures sarclées, elle nettoie le sol ; elle prépare merveilleusement aux cultures subséquentes. Elle remplace la jachère, tout en donnant par elle-même des bénéfices importants.

LE RIZ.

Une des conditions les plus indispensables à la culture des céréales est l'assainissement parfait du sol. L'excessive humidité de la terre oppose un obstacle invincible à la végétation de toutes les plantes à grains farineux. Le riz, au contraire, ne peut ni germer, ni se développer, ni arriver à maturité si on ne le soumet constamment à la submersion dans l'eau sans cesse renouvelée. Il existe, à la vérité, dans quelques contrées montagneuses de l'Asie, une variété qui semble faire exception à cette règle ; elle a même reçu le nom de *riz sec*, et l'on a cru longtemps qu'elle pouvait se cultiver dans les mêmes conditions que le froment ; mais il est aujourd'hui parfaitement démontré que si le riz sec n'a pas besoin d'être submergé, sa racine doit être baignée par des filets d'eau souterrains. Le riz est donc essentiellement une plante marécageuse ; il exige peu d'engrais et donne des produits considérables ; néanmoins, les gouvernements européens se sont toujours efforcés de repousser sa culture toutes les fois qu'on a cherché à l'introduire, malgré les ressources importantes qu'elle peut offrir dans les années où le froment ne réussit pas. Partout où elle s'est établie, les populations qui vivent dans son voisinage sont décimées par des maladies que la médecine est impuissante à prévenir. Le cultivateur de riz, accablé d'infirmités précoces, tombe dans la décrépitude dès la première jeunesse et n'atteint jamais l'âge

normal des contrées salubres. Toutefois, la culture de cette plante, qui exige des nivellements soignés, peut être acceptée temporairement pour préparer l'assainissement et la mise en valeur des terrains naturellement marécageux, à condition qu'on les restituera dans un temps très-rapproché à une agriculture plus salubre. C'est à cette seule condition que l'administration doit favoriser les tentatives que l'on fait aujourd'hui pour propager la culture du riz dans nos provinces méridionales. Nous allons maintenant exposer en peu de mots la méthode suivie dans les rizières d'Italie.

(Fig. 8.)

(Riz barbu.)

Le terrain destiné à une emblavure de riz doit être d'abord parfaitement nivelé : on divise le champ en carreaux de médiocre étendue, pour rendre le nivellement plus simple et moins coûteux. On les entoure ensuite d'une levée de terre destinée à retenir les eaux ; et l'on prépare le sol par un léger labour. Les semailles se font ordinairement depuis le commencement d'avril jusqu'à la mi-juin. Les champs étant recouverts d'une couche d'eau, un cheval les parcourt tirant derrière lui un traîneau qui soulève la vase ; immédiatement à sa suite vient le semeur, qui répand la semence à la volée : les molécules terreuses suspendues dans l'eau suffisent pour recouvrir le grain, sur lequel elles retombent par leur propre poids. On emploie pour cette opération 210 à 280 litres de semence par hectare, après l'avoir fait gonfler préalablement quelques jours dans un fossé rempli d'eau stagnante. Pour favoriser la germination, les cultivateurs laissent écouler les eaux après l'ensemencement et permettent au soleil d'échauffer directement la terre. Mais aussitôt que le germe se montre, on le recouvre d'une légère couche d'eau dont l'épaisseur augmente à mesure que la tige grandit, sans dépasser jamais un maximum de 0m11 à 0m16. Lorsque le riz est sur le point de former ses tuyaux, il est temps de le sarcler ; des femmes parcourent le champ, les pieds nus, enfonçant dans la vase jusqu'à mi-jambe, respirant les émanations fétides et délétères du marécage, d'où elles emportent le germe d'une fièvre qui les conduit trop souvent au tombeau. Il nous faut passer légèrement sur tous les détails de cette culture, sur les soins continuels qu'elle exige pour tenir les eaux à un niveau constant, pour les faire couler lentement et sans interruption, pour les abaisser tout à coup quand des vents furieux soulèvent les flots de ces petits lacs et menacent d'arracher tous les plants de riz : nous espérons bien qu'aucun de nos lecteurs ne sera jamais réduit à la dure nécessité de pratiquer cette redoutable culture.

(Fig. 9.)

(Ris sans barbe.)

Les produits de la récolte sont très-variables ; ils vont de 18 à 60 hectolitres de grain non mondé ; on les trouve satisfaisants lorsqu'ils rendent 20 fois la semence. C'est sans doute un beau rendement si on le compare à celui du blé. Mais il s'en faut beaucoup que le riz contienne les mêmes éléments nutritifs que le froment. L'analyse faite par M. Payen donne les résultats suivants :

Amidon	86,9
Gluten et albumine . . .	7,5
Matières grasses.	0,8
Gomme et sucre	0,5
Lignêux	3,4
Sels calcaires et potasse .	0,9
	100,0

On a beaucoup exagéré les avantages de la culture du riz ; nous recommandons à tous ceux qui s'en occupent la citation suivante qui terminera ce chapitre : « La culture du riz, dit M. de Gasparin, paye bien peu de chose en sus de la rente qu'on pourrait tirer du terrain dans un autre état, et son principal mérite consiste dans la suppression de la jachère. Il serait même facile de prouver qu'avec le secours de l'irrigation, le climat propre aux rizières et une agriculture bien entendue, on pourrait obtenir des produits bien supérieurs sans faire courir aux populations les dangers qui accompagnent cette culture. Certes, si les gouvernements exigeaient que les propriétaires de rizières fissent les frais du traitement des fièvres, de l'entretien des hôpitaux qu'elles nécessitent et qui sont de leur fait ; s'ils

exigeaient qu'ils vinssent au secours des veuves et des orphelins dont les maris et les pères ont succombé sous les coups de ces fièvres, tous leurs prétendus bénéfices seraient absorbés et au delà : et cependant y aurait-il quelque chose d'injuste dans des mesures qui donneraient le mal à réparer à ceux qui en sont les auteurs? »

POMME DE TERRE.

Quand les Espagnols conduits par Christophe Colomb descendirent pour la première fois sur le continent américain, la vue de l'or amassé dans le palais des caciques les éblouit; mais ils ne se doutaient pas que cette terre nouvelle renfermait dans son sein un trésor mille fois plus précieux que toutes les mines du Mexique et du Pérou. Ce trésor inconnu, c'était la pomme de terre, dont l'introduction en Europe devait deux siècles plus tard modifier profondément le système économique du vieux monde. Si l'on excepte les céréales, aucune plante n'a rendu d'aussi grands services à l'humanité que la pomme de terre. On ne sait pas exactement l'époque de son importation; longtemps elle resta confinée dans un coin du Jardin botanique de la Hollande comme tous ces végétaux sans importance qui ne servent qu'à satisfaire la curiosité de quelques savants. Il lui fallut bien des années pour pénétrer dans le potager des rois; puis elle gagna un petit coin de terre chez des cultivateurs audacieux qui eurent le courage de la cultiver pour la nourriture des plus humbles animaux de la basse-cour : peut-être ne serait-elle jamais sortie de cette modeste position, si un enfant du peuple ne se fût avisé d'en faire l'objet de ses premières études chimiques. Parmentier découvrit que, dans les tubercules de la pomme de terre, existait une substance des plus riches et des plus salubres, entièrement comparable à celle qui constitue pour une grande portion la valeur du froment. Mais il ne s'en tint pas là : attaquant de face tous les préjugés de son époque, il fit voir que la pomme de terre pouvait servir à la nourriture de l'homme sans engendrer aucune de ces maladies redoutables dont l'accusaient les faux savants du siècle. Il fit plus encore : il prouva par des expériences irrécusables que, malgré son origine étrangère, cette plante se pliait parfaitement aux exigences de notre climat et pouvait donner des produits abondants sur toutes les terres où nos végétaux indigènes payent le travail du laboureur. Ce n'est pas tout : Parmentier avait deviné les hautes destinées de la pomme de terre : il sut faire partager à Louis XVI sa conviction, et l'on vit un matin le roi paraître au milieu de ses courtisans portant à la boutonnière un bouquet de fleurs de pomme de terre cueillies dans un champ que Parmentier cultivait aux portes de Paris. La cause était gagnée. Tous les seigneurs de la cour voulurent, non pas dans l'intérêt de l'humanité, mais pour plaire à leur maître, propager eux-mêmes la culture de la plante américaine, et montrèrent en consommant ses tubercules que ceux-ci n'étaient point indignes de servir à la nourriture de l'homme.

Tout le monde sait quel chemin a fait la pomme de terre depuis cette époque : il n'est point de contrée de l'Europe, il n'est point de village si retiré où on ne la rencontre, et l'on est étonné lorsque l'on trouve encore par hasard quelque vieux paysan qui s'obstine à repousser un aliment dont le reste de la population ne voudrait se passer à aucun prix. C'est qu'en effet la pomme de terre se plie admirablement à tous les caprices de la table; elle fournit des ressources merveilleuses à l'art culinaire et plaît à tout le monde sans avoir subi aucune préparation, avec quelques grains de sel pour tout assaisonnement.

Aucune plante ne se plie plus facilement aux conditions si diverses de la grande et de la petite culture : elle supporte les variations les plus extrêmes de nos climats; elle n'exige aucune condition spéciale de sol, d'engrais, de rotation; partout elle donne des produits. Il ne faut pas s'y méprendre cependant : nous ne voulons pas dire que les produits de la pomme de terre soient égaux dans toutes les circonstances; mais il est certain que nul autre végétal ne peut aussi bien qu'elle suffire aux besoins de l'homme qui dispose de faibles ressources. Sa rusticité, la vitalité de toutes ses parties aériennes ou souterraines permettent de la reproduire et de la multiplier avec plus de facilité que tous nos végétaux alimentaires.

(Fig. 10.)



Pied de pomme de terre dont les bourgeons sont changés en tubercules. Ce dessin a été fait très-fidèlement d'après nature.

Quoique les tubercules de la pomme de terre croissent et se développent dans l'intérieur du sol, ils ne naissent pas des racines, comme on pourrait le croire; ce sont des tiges qui se renflent, et dont le tissu gonflé se remplit de cette substance que tout le monde connaît aujourd'hui sous le nom de fécule. Certaines variétés de pommes de terre jouissent à un haut degré de la faculté de transformer ainsi leurs tiges ou tubercules. Lorsqu'on les place dans des conditions favorables à la végétation, il arrive souvent qu'elles produisent un grand nombre de tubercules sans qu'aucune des jeunes tiges se développe en dehors du sol. La reproduction des tubercules peut même avoir lieu sans que la pomme de terre soit plantée; on en rencontre des exemples plus fréquents dans les caves où l'on conserve la récolte. La figure ci-jointe fait comprendre parfaitement ce phénomène : elle représente une pomme de terre de la variété connue sous le nom de *marjolin*, que nous avons conservée pendant plus d'une année dans notre cabinet : à l'extrémité du tubercule primitif, on en voit un nouveau parfaitement développé et qui, après avoir atteint une grosseur égale à celle de la mère, commence à se couvrir lui-même de jeunes tiges renflées naissant dans l'aisselle des feuilles avortées, qui ont pris la forme d'écailles charnues et que l'on ne reconnaîtrait certainement pas pour des feuilles si l'on ignorait le singulier mode de végétation de cette plante. Cette observation nous aidera à mieux faire comprendre tout à l'heure l'utilité d'une certaine pratique très-usitée dans

(Fig. 11.)

la culture des pommes de terre et connue sous le nom de *buttage*.

Malgré sa rusticité et sa grande aptitude à la reproduction, la pomme de terre a besoin, pour donner un bénéfice net important, de quelques soins spéciaux que l'on ne doit jamais négliger. Quoiqu'elle vienne à peu près dans tous les sols, il faut éviter de la cultiver dans les terres humides ou trop fortes. L'humidité du sol rend les tubercules pâteux, âcres et de mauvaise garde. Dans les terres fortes, excessivement argileuses, la végétation souterraine des pommes de terre rencontre des obstacles presque invincibles, et la main-d'œuvre devient tellement coûteuse que la récolte n'en paye pas les frais.

Les grandes plantations de pommes de terre en plein champ se font ordinairement à l'époque où la terre est ressuyée et déjà attiédie par les premières chaleurs du printemps. Il y a peu d'avantage à planter, sous notre climat, avant les premiers jours d'avril. D'ailleurs l'ensemencement des céréales de mars ne laisse guère les hommes ni les attelages disponibles dans ce mois. Il est convenable de préparer les champs destinés à cette emblavure par un profond labour d'hiver, à moins toutefois que la constitution physique du sol ne puisse supporter l'action des neiges et des grandes pluies. Les terres qui se battent ne doivent être travaillées qu'après les mauvais temps, et l'on fait bien alors de reculer jusqu'en mai la plantation des pommes de terre pour trouver le temps de leur donner deux labours printaniers. Nous ajouterons que, si l'on veut une récolte très-abondante, il faut fumer en conséquence, à moins que la terre ne soit en parfait état de fécondité. Il nous serait impossible de décrire en détail toutes les opérations de la culture des pommes de terre; nous dirons seulement qu'il ne faut reculer devant aucun sacrifice pour entretenir la surface du sol parfaitement meuble et la nettoyer de toute espèce de mauvaises herbes. L'ameublissement, qui fait pénétrer dans l'intérieur de la terre, la chaleur, la lumière, l'électricité et tous les autres agents atmosphériques, active beaucoup la végétation; il favorise d'une manière toute spéciale le développement des tiges qui doivent se convertir en tubercules. C'est par le même motif que l'on butte une ou plusieurs fois les pommes de terre pendant le cours de l'été. Le buttage consiste à accumuler la terre et à la relever en forme de taupinière autour des tiges de la pomme de terre jusqu'à la hauteur de 20 à 30 centimètres, selon la force des plantes. Tous les yeux ou bourgeons qui se trouvent dans l'aisselle des feuilles inférieures étant ainsi recouverts et mis à l'abri de l'action directe de la lumière, grossissent au lieu de s'allonger, et produisent des tubercules au lieu de se développer en branches latérales, comme cela aurait eu lieu si on les eût laissés à l'air libre. Il existe néanmoins certaines variétés qui ont une propension extrême à former leurs tubercules : pour celles-là, le buttage semble n'avoir aucune utilité; il pourrait même être nuisible, et l'on doit s'en abstenir.

L'extirpation des mauvaises herbes favorise aussi la multiplication des pommes de terre; mais elle est surtout très-utile parce qu'elle économise les engrais qui seraient dévorés en pure perte par les plantes parasites, et laisse le champ en bien meilleur état pour les cultures suivantes.

La plantation des champs s'effectue ordinairement avec des tubercules de l'année précédente. On a recherché s'il était plus économique d'employer de gros, de moyens, ou de petits tubercules; il paraît bien démontré que sur un terrain égal les gros tubercules donnent un produit plus considérable. Nous citerons comme exemple de cette proposition l'expérience suivante, qui est rapportée par Schwerz, directeur de l'Ecole royale d'agriculture du Wurtemberg : on planta comparativement et l'un à côté de l'autre 16 plants de pommes de terre divisées en quatre ordres de grosseur, et l'on obtint le résultat que voici :

	Poids du plant.		Produit brut.		Produit net.	
N° 1. Grosses pommes de terre pesant pour les 16 plants.	18 l.	6 onc.	203 l.	4 onc.	184 l.	14 onc.
N° 2. Moyennes. . .	8	1	158	12	150	11
N° 3. Petites	4	8	149	12	145	4
N° 4. Tubercules coupés en morceaux portant de deux à trois yeux.	2	2	125	4	123	2

Pour comprendre les résultats de cette expérience, il faut se rappeler que dans la culture de la pomme de terre le coût du plant est de beaucoup inférieur aux autres frais, tels que le loyer du terrain, la fumure et la main-d'œuvre. Ces trois objets restant les mêmes, on peut essayer de traduire en argent le prix des tubercules plantés et des tubercules récoltés; on voit alors ce qui suit :

Le n° 1 a coûté	0 fr.	37 c.	et produit	3 fr.	70 c.
Le n° 2	0	16		3	02
Le n° 3	0	09		2	91
Le n° 4	0	04		2	46

Il ressort de là que la plantation avec de gros tubercules donne évidemment le bénéfice net le plus élevé. Toutefois, dans certaines circonstances exceptionnelles, il est de l'intérêt du cultivateur d'employer plutôt le quatrième procédé que le premier. Si les pommes de terre sont fort rares, si les denrées alimentaires sont d'un prix très-élevé, on est obligé de conserver pour la consommation le plus de pommes de terre possible; l'économie de semences devient une économie bien entendue, quoique l'on soit certain de diminuer le rendement de la récolte. Il est sage, en temps de disette, de planter non-seulement de petits tubercules, mais aussi de simples yeux et même des boutures. La pomme de terre se reproduit, en effet, avec une grande facilité par marcottes et par boutures; ceci ne doit pas étonner quand on considère que les tubercules sont des tiges renflées et, par conséquent, de véritables boutures. L'extrémité des branches, repiquée sur une couche ou simplement dans une planche de terre fertile et douce, s'enracine sans peine et reproduit des tubercules d'une belle grosseur, mais en petite quantité; aussi ne recommandons-nous ce procédé qu'autant que le plant manque, ou pour la multiplication de quelques variétés nouvelles et très-rares.

Le semis de graines fournit un dernier moyen de multiplication; il donne d'assez faibles produits, mais c'est le seul moyen que l'on connaisse pour obtenir des variétés nouvelles.

Généralement on abuse beaucoup trop de la constitution vigoureuse des pommes de terre : on choisit pour planter les tubercules les plus défectueux ou détériorés par la germination très-active, qui se produit presque toujours dans les caves où l'on conserve la récolte des pommes de terre; c'est une faute très-grave. Les cultivateurs gagneraient beaucoup à soigner davantage les tubercules qu'ils destinent à leurs plantations; il faudrait les tenir en hiver dans un endroit à l'abri de la gelée; mais d'une température médiocre et très-sèche. A la fin de l'hiver, lorsque le froid n'est plus à craindre, il serait bon de prévenir la germination en étalant le plant dans un grenier ou sur l'aire d'une grange exposée à la lumière. Ces tubercules conserveraient toute leur vigueur, braveraient plus facilement les maladies et les influences fâcheuses de la température; ils donneraient, sans aucun doute, des récoltes plus assurées et plus abondantes qu'à l'ordinaire.

Des tubercules bien conservés peuvent servir à des plantations tardives, sur des terres qui viennent de pro-

duire du seigle ou des récoltes printanières hâtives. Plantés même au milieu de juillet, ils donnent avant le retour de l'hiver de beaux produits d'excellente qualité.

Nous avons dit que les pommes de terre jouaient dans l'agriculture moderne un rôle presque aussi important que les céréales; on devrait s'en féliciter si les populations savaient user sagement de cette admirable culture, qui peut fournir de précieux éléments pour l'entretien et la nourriture du bétail. On a fait une grande faute lorsqu'on a dit que la pomme de terre préserverait dorénavant l'humanité de la disette, lorsqu'on a habitué le peuple à la manger comme du pain et en place de pain. Dans une société bien organisée, qui tiendrait à honneur de conserver à l'humanité tous ses avantages physiques, la pomme de terre devrait servir surtout à produire de la viande et n'entrerait que comme un faible accessoire dans l'alimentation directe de l'homme. La maladie, qui depuis plusieurs années détruit les récoltes européennes de pommes de terre, aura peut-être pour effet de déshabituer certaines contrées de leur funeste régime alimentaire et de leur faire adopter un système de nourriture plus hygiénique, plus convenable au développement de l'intelligence et des forces corporelles. Les générations futures devront alors bénir la providence de nous avoir envoyé ce fléau pour prévenir la dégénérescence de la race humaine, qu'aurait amenée certainement la consommation excessive de la pomme de terre.

TOPINAMBOUR.

Le topinambour nous vient de l'Amérique, comme la pomme de terre; c'est une magnifique plante qui ressemble beaucoup au *soleil* des jardins; ses tubercules peuvent servir à la nourriture de l'homme comme aliment accessoire; ils offrent de précieuses ressources pour l'entretien du bétail; ses feuilles et la jeune extrémité des tiges produisent un bon fourrage pour les animaux; la tige même a encore une certaine valeur pour le chauffage.

Si grande que soit la rusticité de la pomme de terre elle n'approche pas encore de celle du topinambour, qui résiste parfaitement aux variations les plus extrêmes de notre température européenne. Jamais on ne l'a vu geler sous notre climat. De jeunes plants élevés sur couche et habitués à une chaleur de 27° centigrades furent transplantés subitement en plein champ, où ils subirent pendant plusieurs nuits un froid de 4°, n'éprouvèrent aucun inconvénient, si ce n'est dans leur feuillage, ce qui ne les empêcha pas de reprendre parfaitement au dégel et de suivre le cours normal de leur végétation. D'un autre côté, leur large feuillage est si bien constitué pour aspirer l'humidité répandue dans l'air, qu'ils peuvent prospérer dans les terrains les plus secs où ne réussit pour ainsi dire aucune plante utile. « Dans du sable où j'avais planté des topinambours, dit Thaër, il me fallut fouiller jusqu'à 48 centimètres pour trouver une trace de fraîcheur, et cependant ma culture ne s'en trouvait pas incommodée. On voit que pour cette belle plante le choix du sol et l'époque de la plantation ne présentent aucune difficulté. Dans des circonstances favorables de chaleur et d'humidité, le topinambour végète avec une incroyable rapidité; on a vu, au mois d'août, ses tiges s'allonger de 5 à 6 centimètres en 24 heures; elles dépassent souvent 3 mètres de hauteur. On a vu des plants produire 6 à 8 tiges principales sur lesquelles on comptait 600 feuilles dont les plus grandes avaient 30 centimètres de long et 22 de large. Quoique ses feuilles soient assez rudes au toucher, tous les ruminants les appètent volontiers, et l'on peut s'en servir pour l'entretien des vaches laitières sans craindre de voir diminuer la sécrétion du lait, pourvu toutefois qu'elles n'en fassent pas leur nourriture exclusive.

(Fig. 12)

Les champs destinés à la culture du topinambour doivent être préparés avec autant de soin que s'il s'agissait de pommes de terre. Le rendement sera toujours proportionnel à la main-d'œuvre et à l'engrais qu'on leur fournira. L'énorme développement que prennent les tiges de ce végétal montre assez qu'il leur faut un espacement considérable. Ce n'est pas trop d'un mètre en tout sens dans un bon terrain. Plusieurs binages leur sont utiles pendant le cours de l'été; il ne paraît pas que le buttage produise un effet avantageux.

La récolte des feuilles doit s'opérer vers la fin de l'été, lorsqu'elles ont atteint tout leur développement. Si l'on coupe la tige de trop bonne heure, la croissance des tubercules en souffre, car la végétation du topinambour n'est pas encore arrivée à son terme naturel au moment même où le froid vient l'arrêter.

Les tubercules de topinambour ne présentent pas plus de difficultés à récolter et à conserver que ceux des pommes de terre. Mais ce serait mal comprendre les avantages spéciaux de cette plante que de l'arracher au moment où cesse la végétation. On a compris qu'ayant la propriété de résister parfaitement aux froids les plus rigoureux, elle pouvait se passer des soins de l'homme pendant l'hiver et ne devait être livrée à la consommation qu'au moment même où les autres racines fourragères, conservées en magasin, commencent à s'épuiser. La récolte des topinambours ne se fait donc qu'au milieu de l'hiver et à mesure que se fait sentir le besoin d'une nourriture verte : elle peut se prolonger jusqu'à l'époque où les chaleurs du printemps mettent de nouveau la séve en végétation. Non-seulement le cultivateur s'épargne ainsi beaucoup de dépenses et de soins, mais encore il profite de la végétation latente qui ne cesse d'accroître les tubercules enfouis sous le sol et pourvus d'un reste de vitalité. Les Allemands ont observé que la récolte s'augmentait environ d'un quart lorsqu'on la retardait jusqu'au mois d'avril.

Sur une bonne terre, le rendement des topinambours en tubercules égale celui des pommes de terre; et le fourrage produit par les fanes amenées à l'état de siccité peut s'évaluer en moyenne à 7,500 kil. par hectare. Dans une culture bien réussie, au dire de Schwerz, les topinambours produisent quatre fois autant que le trèfle. Si l'on réduit le rendement de moitié, dit-il, soit pour n'admettre qu'une récolte moyenne, soit pour tenir plus largement compte de la différence de valeur nutritive, il reste toujours une quantité de fourrage égale en valeur au trèfle, et, en tenant compte des tubercules, un produit double de celui du trèfle et avec lequel on peut obtenir le double en résultat.

Des expériences faites dans les instituts agricoles d'Allemagne démontrent que le topinambour ne suffit pas à lui seul pour entretenir les vaches et les moutons en plein rapport; mais il en serait de même, sans aucun doute, si l'on essayait de nourrir ces animaux uniquement de pommes de terre, de betteraves, de carottes ou de toute autre racine fourragère. Il est bien prouvé aujourd'hui qu'un bon régime hygiénique comporte nécessairement la variété des aliments : le topinambour

rentre dans la règle générale, ce qui ne diminue en rien son mérite réel.

LA PATATE.

Depuis environ deux siècles on a introduit en Europe une plante alimentaire originaire de l'Inde et parfaitement acclimatée dans plusieurs parties de l'Amérique. Cette plante produit des racines tuberculeuses et féculentes assez analogues aux tubercules de la pomme de terre, dont elle diffère d'ailleurs complétement sous le rapport botanique et physiologique. La patate appartient à la famille des liserons; comme eux elle pousse de longues tiges, grêles, volubiles, ou plutôt rampantes; ses feuilles simples et lisses ont la forme d'un cœur renversé, ou quelquefois d'un fer de lance. Les tubercules ne sont pas formés, comme ceux de la pomme de terre, par le renflement de la tige, mais bien par le renflement des racines: ils contiennent beaucoup de fécule, moins cependant que ceux de la pomme de terre; ils sont légèrement sucrés et quelquefois aromatisés et parfumés fort agréablement. On les consomme cuits dans l'eau, à la vapeur ou sous la cendre. Les animaux les mangent plus avidement que la pomme de terre. Les tiges, qui sont fort abondantes, constituent un excellent fourrage, surtout pour les vaches laitières.

C'est dans le midi de l'Europe, en Portugal et en Espagne, que l'on a d'abord commencé à cultiver la patate : pendant le cours du siècle dernier, avant même que la pomme de terre se fût introduite sur la table des riches, on plantait des patates, dans le jardin royal de Trianon, pour le service de Louis XV. Plus tard, de simples particuliers ont essayé de la propager aux environs de Bordeaux et de Toulon; mais elle est toujours restée confinée dans des espaces très-restreints; et, jusqu'à ces dernières années, elle ne figurait dans les cultures du nord de la France qu'au même titre à peu près que l'ananas, c'est-à-dire pour satisfaire le goût de quelques gens riches qui peuvent payer cher tous leurs caprices. Il a fallu que la maladie des pommes de terre vînt éveiller l'attention des cultivateurs et stimuler leur zèle pour les forcer à étudier plus attentivement une plante qui peut fournir des ressources importantes à l'alimentation publique, et que l'on avait beaucoup trop négligée jusqu'à ce jour.


(Fig. 13.)

En examinant attentivement les mœurs, ou, si l'on veut, le mode de végétation de la patate, on a reconnu qu'il était très-facile d'étendre considérablement sa culture dans les contrées méridionales du royaume, et même sous le climat beaucoup moins heureux du bassin de la Seine. Lorsqu'on plante des patates dans une terre fertile et préparée par de bons labours, ses racines s'allongent pour ainsi dire indéfiniment et parcourent le sol en tout sens, jusqu'à ce qu'un obstacle infranchissable vienne les arrêter; alors elles se gonflent, la croissance en longueur est remplacée par la croissance en grosseur, et les tubercules se forment. L'ameublissement complet du sol, la perfection du labour, sont tout autant de circonstances défavorables aux produits que l'on attend de la patate, puisqu'elle ne donne alors que des racines très-minces et sans aucune valeur pour l'alimentation humaine. Un observateur très-habile, M. Poiteau, conçut, en remarquant ce fait singulier, un nouveau procédé de culture dont les résultats, aujourd'hui bien éprouvés, ouvrent un avenir tout nouveau pour la plante qui restait reléguée dans un petit nombre de jardins de luxe. M. Poiteau conçut en effet l'idée qu'en emprisonnant la patate dans d'étroites et infranchissables limites, on devait contraindre ses racines à grossir au lieu de s'allonger, et à donner par conséquent des produits beaucoup plus nombreux que l'on n'en avait jamais obtenu. Nous pouvons donc passer entièrement sous silence les méthodes antérieures, que nous regardons comme non avenues, pour décrire immédiatement la seule méthode dont on puisse aujourd'hui espérer des profits raisonnables.

La température de nos climats n'est pas suffisamment élevée et le temps de la végétation ne dure pas assez longtemps pour que l'on puisse cultiver la patate comme la pomme de terre. Vers le milieu du mois de mars on force artificiellement les tubercules à produire de jeunes tiges en les plaçant sur une couche chaude et couverte : un mois plus tard, ces tiges sont coupées en morceaux munis de deux ou trois feuilles, et bouturées, toujours sur couche, pour les contraindre à prendre racine. Vers le milieu de mai, ou plutôt au commencement de juin, les boutures enracinées peuvent être mises en place. On les repique alors comme du plant de choux, non pas tout à fait en pleine terre, mais bien dans des caisses de bois enfoncées dans le sol et remplies de terre ordinaire. Ces caisses constituent la dépense la plus considérable de la culture des patates; mais on y supplée économiquement par des fonds de barils hors d'usage, ou, ce qui serait mieux encore, par des encaissements de briques, de tuiles ou de pierres plates. Ces derniers matériaux ne s'usent jamais; une fois mis en place, ils peuvent servir indéfiniment pour le but qu'on se propose d'atteindre; et ils n'auront rien perdu de leur valeur, même après de longues années de service, lorsqu'on les retirera de la terre.

La patate, une fois mise en place, n'a plus besoin d'abri; il lui faut peu d'arrosement, et quelques légers binages lui suffisent jusqu'au moment où ses branches couvrent complétement le sol. Dès lors on les peut abandonner à elles-mêmes et attendre sans inquiétude le jour de la récolte. Un hectare de patates, cultivé comme nous venons de le dire, coûterait, tous frais compris, même le loyer du sol, que nous comptons à raison de 600 francs l'hectare, environ 2,200 francs; mais il produirait au moins 30,000 kilogrammes de tubercules, que le cultivateur vend au marchand 50 centimes au moins le kilogramme, et qui ne descendront pas de longtemps encore à 25 centimes. Le bénéfice net s'élèverait donc bien au delà de 4,000 francs, c'est-à-dire qu'il dépasserait de beaucoup le profit que l'on retire de toutes les autres racines alimentaires. Il reste toutefois un problème à résoudre dans cette question, celui de la température absolument nécessaire à la végétation de la patate et au développement de ses tubercules. Nous ignorons complétement la somme de chaleur dont cette plante a besoin pour parcourir toutes les phases de son existence : jusqu'à ce que des expériences positives aient éclairé les cultivateurs sur ce point, ils seront forcés de considérer la patate comme une culture très-aléatoire, et ne s'y livreront qu'avec beaucoup de prudence. D'ailleurs, en supposant même la question parfaitement résolue, nous ne conseillerions pas encore de donner tout à coup un grand développement à l'exploitation d'une plante qui n'est pas entrée dans le domaine de la consommation générale. Il faut habituer peu à peu le public à ce nouvel aliment; lorsqu'il aura pris rang sur nos marchés, lorsque tout le monde le connaîtra et l'appréciera, il sera temps de lui faire une large place dans les plates-bandes de tous nos jardins maraîchers, et peut-être même dans nos champs.

Pour les contrées méridionales de la France la question est bien différente. Sous le ciel brûlant du rivage méditerranéen la pomme de terre trouve difficilement les conditions d'humidité indispensables à sa végétation ; les fourrages que nous estimons les plus rustiques dans le nord ne résistent pas au soleil du midi ; aussi l'agriculture a-t-elle grand'peine à nourrir une très-faible partie du bétail qui lui serait indispensable pour l'alimentation des habitants et pour la fertilisation du sol. La patate, avec ses habitudes tropicales, semble parfaitement disposée pour jouer dans ces régions le rôle que jouent dans le nord les fourrages et la pomme de terre ; elle réunit, sous ce double rapport, des avantages merveilleux et qu'aucune autre plante ne saurait lui disputer. Si ses tubercules constituent pour l'homme un aliment savoureux et léger, c'est-à-dire parfaitement approprié à l'hygiène méridionale, ses tiges peuvent être comparées, sous certain rapport, au fourrage par excellence, c'est-à-dire à la luzerne, dont les produits ne lui sont certainement pas supérieurs en quantité.

Deux cultivateurs éminents dans la science et la pratique, MM. de Gasparin, mettant à profit l'ingénieuse invention de M. Poiteau et la modifiant seulement dans la forme, semblent avoir résolu complétement le problème de l'introduction de la patate dans la grande culture champêtre. Après une récolte de céréales, ces messieurs font creuser à la bêche des trous larges de 60 centimètres et profonds de 20 centimètres environ, espacés entre eux de 80 centimètres ; dans ces trous remplis de terre meuble, ils font placer au plantoir de jeunes tiges de patates qu'ils ont obtenues en faisant germer des tubercules sur un tas de fumier. Malgré l'intensité de la chaleur, les jeunes tiges n'ont pas besoin d'abri pour reprendre, et il leur suffit d'un léger arrosement lorsque le sol ne contient pas suffisamment d'humidité au moment de la plantation. Ici la terre durcie par un repos d'une année joue à la circonférence des trous le même rôle que les caisses de M. Poiteau : les racines de la patate emprisonnées dans ces parois naturelles ne peuvent s'étendre au delà des limites tracées par la bêche et sont forcées de se renfler en tubercules. On obtient avec des conditions si simples 60,000 kilogrammes de racines à l'hectare et un poids à peu près double de fourrage. La récolte, vendue à raison de 25 centimes le kilogramme, laisse encore de fort beaux bénéfices.

Il n'y a rien dans ce mode de culture qui s'éloigne beaucoup des travaux que l'on exécute pour un grand nombre d'autres plantes très-répandues. Le chou, le colza, la betterave sont souvent élevés en pépinières, sur des espèces de couches, avant d'être repiqués en plein champ ; le safran, et surtout la garance, exigent une main-d'œuvre beaucoup plus minutieuse et plus difficile que la patate. Aussi croyons-nous que cette dernière ne tardera pas à s'étendre rapidement dans les campagnes du midi. La plus grande objection qu'on puisse lui opposer, c'est la conservation difficile de ses tubercules, qui ne supportent pas une température inférieure à 6° ; mais cela même ne doit pas faire obstacle à sa propagation, puisqu'on est toujours sûr d'en tirer un bon parti en se hâtant de les faire consommer par les hommes et par les bestiaux dans un délai très-rapproché du moment de la récolte.

CHOUX.

Dans certaines contrées de la France, la culture des choux pour fourrage est pratiquée très en grand, avec beaucoup d'intelligence.

Les choux se sèment en pépinière et se repiquent dans la grande culture comme dans les jardins. On choisit, autant que possible, pour la pépinière, un terrain très-fertile, à l'abri des grands vents et de l'humidité. Le sol doit être engraissé avec du fumier bien consommé, provenant des bêtes à cornes. On l'enfouit, autant que possible, avant l'hiver. Dès les derniers jours de février, et au plus tard dans la première quinzaine de mars, on répand la graine après avoir parfaitement ameubli la superficie du sol, et on l'enterre au râteau.

Les choux aiment les terres fortes, un peu argileuses, mais non pas humides et trop tenaces : l'humidité surtout leur est extrêmement défavorable à toutes les époques de leur végétation ; la sécheresse ne leur est pas moins nuisible. Leur culture n'est praticable dans les sables et dans les pays méridionaux qu'à l'aide des irrigations. Ces végétaux consomment énormément d'engrais et épuisent beaucoup la terre. Nous devons même faire remarquer que l'épuisement continue par le seul fait des racines, si on ne les arrache pas au moment où on fait la récolte des têtes. Du reste, en fumant convenablement, les choux peuvent se succéder à eux-mêmes dans le même terrain sans aucun intervalle de repos.

En Alsace, on fume presque toujours deux fois les champs destinés à recevoir une plantation de choux : la première fumure s'enterre par un labour d'hiver ; la seconde se donne au moment même où le repiquage doit avoir lieu. Le fumier frais favorise beaucoup la reprise du jeune plant ; de telle sorte que, s'il était impossible de fumer deux fois, il vaudrait mieux supprimer la première que la dernière fumure. Le parcage produit un excellent résultat lorsque l'on s'en sert comme préparation pour la culture du chou. Dans les pays de montagnes, on se sert aussi de l'écobuage avec succès, on le cumule avec la fumure : mais, lorsque l'on ne peut donner les deux, c'est l'écobuage que l'on préfère.

Les champs de choux reçoivent ordinairement trois labours, un avant l'hiver et deux au printemps. Dans les terres un peu humides, en Angleterre, par exemple, on prépare le sol en billons très-étroits ; mais, en Allemagne, sur les terres les plus convenables aux choux, on considère cette pratique comme nuisible.

C'est au mois de juin que le repiquage des choux se fait avec le plus de succès. On procède à cette opération importante immédiatement après le dernier labour et pour ainsi dire à la suite de la charrue, pendant que le sol conserve encore toute sa fraîcheur. Le repiquage se fait avec le doigt, quand le sol est très-meuble, ou bien au plantoir ou à la houe ; on pourrait même l'exécuter, comme cela se pratique pour le colza, sans aucun instrument, en plaçant les jeunes choux dans la raie ouverte par la charrue, de façon qu'ils soient recouverts par le tour suivant du labour. Cette dernière manière d'opérer ne peut être conseillée que dans des terrains extrêmement meubles et qui s'émient d'eux-mêmes au contact de la charrue. Partout ailleurs il vaut mieux repiquer au plantoir.

D'habitude, on donne aux plants un espacement d'un mètre carré ; mais cela dépend évidemment des variétés que l'on cultive : tout le monde comprendra que les choux à très-grosses têtes ou dont les branches occupent une place considérable doivent être espacés davantage.

Une prescription très-importante pour la reprise du plant, c'est d'appuyer fortement le pied près du collet, de sorte qu'il ne reste aucun vide dans le trou, et que la racine soit parfaitement affermie dans la terre.

Quelques jours avant le repiquage, on a dû prendre la précaution d'arroser abondamment la pépinière, afin que l'arrachage puisse s'opérer sans aucune difficulté, en conservant même un peu de terre après les radicelles. Lorsque la plantation est terminée, on doit s'efforcer de donner un arrosage copieux aux jeunes plants ; si l'on peut se servir de purin, l'opération en sera beaucoup meilleure. Il est très-difficile de pratiquer un arrosage en grand ; il faut alors profiter, pour le repiquage, d'un

temps humide ou pluvieux : dans ce cas même, on fera bien de préparer le jeune plant au sortir de la pépinière en plongeant ses racines dans une espèce de bouillie composée de terre et de bouse de vache presque liquide. Cette préparation s'attache aux racines, les recouvre, les préserve du hâle, et leur fournit un aliment tout prêt pour leur première phase de végétation. C'est un moyen très-facile d'assurer la reprise de toutes les plantes que l'on repique, et qui peut s'appliquer, pour ainsi dire sans aucune dépense et sans aucun travail, à la culture du colza et de la betterave. On place ordinairement 9,500 à 10,000 plants de choux dans un hectare. Cette culture exige des soins assidus : on bine la plante deux fois au moins dans le cours de l'été, et on lui donne un bon buttage lorsqu'elle commence à grandir. Dans la grande culture, une partie du travail peut être facilement exécutée par la houe à cheval et le buttoir.

Le produit des choux est très-considérable. Thaër estime qu'il équivaut à 110 quintaux de foin pour un hectare. En Alsace, le rendement paraît moins élevé; on l'estime cependant encore à 60 quintaux de foin, ce qui est assurément un fort beau produit.

Schwerz pense que, si les choux pommés pouvaient se conserver aussi facilement que les pommes de terre, il n'y aurait aucune plante fourragère dont les produits pussent lui être comparés en quantité et en qualité. Il termine le traité qu'il consacre à ce végétal par la phrase suivante : « La prédilection pour les choux est si grande dans l'Altembourg, que la culture des pommes de terre ne leur porte aucun préjudice; ils ont conservé leur domaine tout entier : un grand bonheur s'il avait pu en être de même partout ! »

La terrible maladie qui s'est attaquée depuis deux ans aux pommes de terre doit faire comprendre toute la portée de cette réflexion de Schwerz.

LE LIN.

Quoique l'industrie moderne ait substitué le coton aux plantes textiles du vieux monde pour la plupart des usages domestiques, le lin ne continue pas moins à tenir une place très-importante dans l'agriculture, et rien ne permet de supposer qu'il puisse jamais être détrôné pour la fabrication des toiles de luxe, des mousselines et des dentelles. Aucune autre matière végétale ne donne des filaments aussi déliés, aussi souples et aussi bien appropriés aux besoins du tissage. Aucune plante non plus n'exige autant de soin, de travaux, de précaution de la part du cultivateur. C'est dans le pays où se fabriquent les plus merveilleuses dentelles de lin, c'est dans les Flandres que sa culture a atteint le plus haut degré de perfection. Il supporte toutes les natures de terre, sauf les sables absolument arides et les glaises compactes; néanmoins le cultivateur flamand ne s'épargne ni travaux ni sacrifices d'engrais pour corriger les défauts naturels du sol, et la récolte le rembourse largement de toutes ses avances.

Le lin ne passe pas pour être excessivement avide d'engrais, et les fumiers frais sont peu favorables à sa végétation ; il ne faudrait pas croire toutefois qu'on puisse le cultiver avec profit dans une terre médiocrement fertile. Un champ mal préparé, sali par de mauvaises cultures, ne lui convient sous aucun rapport. Il faut que le cultivateur use de tous les moyens que lui fournit l'expérience locale pour nettoyer le sol, pour l'ameublir et l'amener à cet état de préparation parfaite que l'on rencontre dans les jardins potagers les mieux tenus. La charrue, la herse, le rouleau, ou des instruments analogues, sont successivement employés pour assainir les champs destinés aux semailles du lin, pour les égaliser et pulvériser la surface tout en lui donnant le tassement nécessaire au maintien d'une fraîcheur modérée pendant l'été.

Les fumiers consommés conviennent seuls dans cette culture, encore les applique-t-on souvent plusieurs mois d'avance et sur une culture préalable qui a pour but d'extirper les mauvaises herbes et d'incorporer parfaitement l'engrais avec les principes minéraux. Mais beaucoup d'autres engrais sont appelés à favoriser la végétation du lin : les cendres, la colombine, les boues des rues, le purin des fosses à fumier, les matières fécales jouent un rôle très-important dans cette grande opération. Par une exception remarquable, la marne, qui convient à presque toutes les récoltes, doit être exclue des champs où l'on sème le lin ; elle produit une filasse de qualité inférieure dont les fabricants ne font aucun cas.

Il existe plusieurs espèces de lin : il y en a à fleurs roses, à fleurs blanches, à fleurs bleues; on en connaît de vivaces qui servent à l'ornement des jardins; mais toutes les espèces textiles sont annuelles ou bisannuelles. Le lin bisannuel se sème à la fin de l'automne et se récolte dans le cours de l'été suivant : il est assez fréquemment employé par l'agriculture de l'ouest de la France. Nous ne nous occuperons néanmoins que du lin annuel, dont la culture est beaucoup plus répandue et les produits véritablement supérieurs. C'est aux environs de Courtrai que l'on produit le plus beau lin de l'Europe; c'est là qu'il faut chercher le modèle de cette remarquable culture.

Quelque temps avant les semailles, qui doivent toujours se faire dans un champ déjà pourvu d'une grande fécondité, on arrose la terre avec de l'engrais liquide composé de l'urine des bestiaux recueillie dans des fosses et de tourteaux de colza fondus et amalgamés dans le purin. On emploie environ 100 hectolitres d'engrais liquide par hectare et 1,200 tourteaux; lorsque le sol est ressuyé, on l'unit en y faisant passer deux ou trois fois des herses renversées, et on l'affermit avec le rouleau. Quelques semaines plus tard, on sillonne la surface de coups de herse, et l'on répand à la volée 150 kilogrammes de graine choisie en parfait état de maturité et de conservation. Ces opérations se pratiquent dans le cours du mois de mars ou d'avril; mais elles ne doivent jamais se reculer au delà du 1er mai. Si la terre est légère, on la comprime encore légèrement après les semailles.

Dans les exploitations bien tenues, lorsque le lin commence à sortir de terre, on le fait biner soigneusement pour favoriser le développement des jeunes racines et détruire toutes les mauvaises herbes qui se développeraient rapidement sur une terre si bien préparée. Les Flamands attachent, avec raison, une haute importance à la bonne exécution du binage. « J'ai soin, dit Van Aelbroeck, de confier cet ouvrage à des femmes d'un poids assez léger, pour que la plante soit moins foulée quand elles marchent à deux genoux pour arracher attentivement les mauvaises herbes; ces femmes ne doivent avoir ni souliers ni sabots. Je tâche aussi d'arranger ce travail de manière que les ouvrières aient toujours le visage tourné contre le vent, parce qu'après le sarclage fini, le vent aide la plante à se redresser. Après le premier enlèvement des mauvaises herbes, si je m'aperçois qu'il en reste encore, je fais recommencer; car tout ce que l'on peut tenter pour obtenir de bon lin deviendrait inutile si l'on ne parvenait à le débarrasser absolument de toute ivraie.

Tous ces soins n'ont d'autre but que d'obtenir une végétation égale et vigoureuse, et l'on risque par cela même de tomber dans un inconvénient assez grave. Il arrive, en effet, quelquefois que les branches de lin ne peuvent supporter leur propre poids et se couchent sur la terre, où l'humidité les détériore et les rend impropres aux tissages de luxe, surtout lorsque l'année est humide et pluvieuse. Pour prévenir ce danger, on répand sur le

sol, après le sarclage, des bruyères ou des ramilles d'arbres contre lesquelles le lin s'appuie à mesure que ses tiges s'allongent. En Flandre on fait plus encore : on rame le lin avec des baguettes qui sont soutenues à 15 centimètres au-dessus du sol par des fourches de bois : on couvre le champ d'une espèce de grillage qui soutient les plantes et les empêche de se renverser complétement sur la terre.

Jusqu'au mois de juillet le cultivateur n'a plus à s'occuper de ses cultures ; les plantes de lin commencent alors à jaunir par le pied ; la fleur a disparu et des capsules de graines l'ont remplacée. Le moment est venu de procéder à l'arrachement et au séchage des tiges que l'on fait rouir après avoir enlevé la graine. Là finit le rôle du cultivateur et commence celui du fabricant.

Les bénéfices de cette culture consistent dans la valeur de la graine qui sert à fabriquer de l'huile, et dans celle des tiges destinées à produire de la filasse.

Aux environs de Courtrai, des entrepreneurs achètent le lin sur pied et le payent cinq à six cents francs l'hectare; mais les frais d'arrachage restent au compte du cultivateur. Le produit est beaucoup plus faible dans les autres parties de la Flandre. Dans la vallée de la Loire, on estime que les frais de culture dépassent 340 francs, et que le bénéfice varie, selon les années, de 228 à 338 francs. Ce serait à peu près le même résultat que dans les bonnes cultures de la Flandre.

LA GARANCE.

Parmi les plantes tinctoriales il en est deux presque égales en importance : l'une donne la couleur bleue,

(Fig. 14.)



Cette figure représente un pied de garance avec ses fruits et sa fleur, grossis considérablement.

c'est l'indigo des contrées tropicales ; l'autre, qui semble indigène dans toutes les parties de l'Europe, donne toutes les nuances de rouge d'une inaltérable solidité, c'est la garance. Elle appartient à la nombreuse famille des *rubiacées*, dont tous les villageois connaissent certaines espèces sauvages sous le nom de *caille-lait*.

Les peuples anciens connaissaient la garance et ses propriétés tinctoriales ; Pline en parle dans son Histoire naturelle ; Dioscoride la cite parmi les cultures de la Toscane. Elle faisait l'objet d'un commerce important sous le règne de Dagobert ; il existe une ordonnance de ce roi qui réglemente le marché de Saint-Denis, où les marchands venaient s'approvisionner de ce produit précieux. Néanmoins, lorsque Olivier de Serres écrivit son *Théâtre d'agriculture*, au temps de Henri IV, la culture de la garance était tombée dans une complète décadence, et c'était hors du royaume qu'il fallait en aller chercher des modèles. Elle resta ainsi abandonnée jusqu'au milieu du dernier siècle ; mais elle fut alors introduite de nouveau dans les environs de Vaucluse par un Persan nommé *Althen*. Depuis, elle a tellement prospéré, elle a trouvé sur les bords du Rhône des terroirs si bien appropriés à sa nature, que l'on ne trouve pas dans toute l'Europe occidentale de meilleure méthode et de plus beaux produits que ceux d'Avignon.

Quoique le principe colorant se trouve dans toutes les parties de la garance, c'est seulement dans ses racines qu'il s'accumule et acquiert les qualités nécessaires à l'art du teinturier. Le cultivateur doit donc s'efforcer de donner aux racines tout le développement qu'elles peuvent atteindre, en approfondissant par des labours et de riches engrais la couche végétale du sol. Dans le département de Vaucluse, où la culture de la garance a atteint le plus haut degré de perfection, on prépare le sol par un défoncement à la bêche qui pénètre jusqu'à 50 centimètres de profondeur, en ramenant les couches inférieures à la superficie. Ce premier travail occupe un homme pendant 44 jours, ou, si l'on aime mieux, coûte 352 heures de main-d'œuvre. Sur un sol moins favorable, c'est-à-dire plus compacte et plus gras, le prix du défoncement augmente en proportion des difficultés. La contrée dont nous parlons a été en effet dotée par la nature d'une espèce de terre qui semble spécialement faite pour la garance : ce sont les *Palus*, formant le fond d'une plaine longtemps couverte de marécages qui y ont déposé un banc presque inépuisable d'humus. La couche minérale supérieure contient une proportion considérable de carbonate de chaux. Ces éléments produisent un sol léger, qui se laisse facilement pénétrer par les agents atmosphériques, qui absorbe l'eau facilement et ne la laisse évaporer qu'avec une lenteur extrême ; néanmoins elle n'empâte pas les outils lorsqu'on la travaille par l'humidité, et ne durcit pas à la chaleur. Elle s'égoutte du reste parfaitement bien, et se maintient toujours fraîche en aspirant l'eau répandue dans l'air, ou en faisant remonter vers la surface celle qui circule au-dessous de la couche végétale.

Pendant l'hiver qui suit les semailles, on conduit le fumier sur les champs, et au printemps on l'enterre légèrement par deux labours croisés suivis d'un hersage. Sur un sol qui réunit toutes les propriétés physiques nécessaires à la végétation de la garance, on peut fumer pour ainsi dire d'une manière illimitée ; toujours le produit est en proportion de l'engrais donné à la culture ; c'est là le grand avantage des plantes que l'homme recherche pour leurs tiges ou pour leurs racines. On sait qu'il n'en est pas de même pour les végétaux qui doivent fournir spécialement des fruits ou des graines : les céréales, par exemple, cessent de donner des bénéfices aussitôt que l'on pousse la fertilité de la terre au delà de certaines limites. Un obstacle s'est pourtant présenté aux cultivateurs de garance : ils ont été forcés de s'arrêter lorsque la masse du fumier, devenant trop considérable, métamorphosait absolument la nature du sol, et le convertissait pour ainsi dire en un sable mouvant où les racines ne trouvaient plus de point d'appui et pouvaient être en-

levées au premier souffle du vent. L'introduction d'un nouvel engrais, moins complet que le fumier, mais plus riche sous le même volume, l'introduction des tourteaux de graines oléagineuses que l'on répand sous la forme pulvérulente, et qui n'altèrent en rien la cohésion naturelle des molécules du sol, a permis aux cultivateurs de Vaucluse de porter les produits de la garance bien au delà du terme que l'on regardait comme infranchissable. « Il y a quelques années, dit M. de Gasparin, on pouvait croire qu'on avait atteint le maximum de la récolte quand on obtenait 3,375 kilogr. de racines après 30 mois de culture : aujourd'hui les maxima obtenus sont de 5,620 kilogr. Le propriétaire du polder de Wilhelmina, aux environs de Gœs, a récolté en 1846 6,096 kilogr. par hectare, sur une étendue de 60 hectares de garance. Cette récolte résulte d'une première mise d'engrais qui peuvent être fournis par 190,000 kilogr. de fumier de ferme, ou par 15,487 kilogr. de tourteaux; ou mieux encore par un mélange des deux genres d'engrais dans des proportions qui, sans altérer les qualités physiques du sol, fournissent une source suffisante d'azote et d'acide carbonique.

La garance se reproduit par graines ou par racines. Lorsque la terre est fumée et préparée, comme nous l'avons dit plus haut, par des labours et des hersages, des ouvriers divisent le champ en sillons larges de 1m,66 et séparés par des intervalles de 0m,33. On ouvre ensuite, à la main, des raies peu profondes dans lesquelles des femmes ou des enfants placent la graine à 5 centimètres environ de distance; on la recouvre légèrement par la terre que l'on enlève en traçant la raie suivante. Il faut 70 à 85 kilogr. de semence par hectare. C'est vers les premiers jours de mars que se fait l'ensemencement dans le midi, lorsque la température moyenne atteint 7 à 8° centigrades; sur les terres fraîches il est plus avantageux d'attendre une température de 12°.

Souvent il arrive que la température n'étant pas favorable, la semence lève mal; si le sol, battu par des pluies ou desséché par des hâles, forme croûte à la surface, le germe ne peut percer et périt; parfois aussi des gelées tardives surviennent et tuent la première pousse, qui est très-sensible au froid. Les cultivateurs frappés de ces inconvénients préfèrent, en général, opérer leur emblavure avec des racines que l'on place en terre par la même opération que la graine. Il en faut 30 à 40 quintaux métriques à l'hectare.

Dès que la plante est levée, il faut veiller attentivement à la protéger contre les mauvaises herbes qui pullulent toujours dans un champ si bien préparé et si riche en engrais. Trois sarclages au moins sont nécessaires dans le cours de la première année; on les fait avec tout le soin et toutes les précautions que nous avons énumérés pour la culture du lin. Après chaque sarclage, un ouvrier répand sur les jeunes plantes une couche mince de terre bien pulvérisée, qui est prise dans l'intervalle laissé entre les sillons. On se propose ainsi non-seulement de rechausser la garance ébranlée par l'extirpation des mauvaises herbes, pour la raffermir; mais encore de mettre à l'abri de l'air une partie des tiges, qui acquièrent alors les mêmes propriétés tinctoriales que la racine elle-même. Ce dernier but est surtout atteint par un buttage de 0m,05 à 0m,08 d'épaisseur, qui a lieu avant l'arrivée des froids et qui recouvre complétement le plant.

Au printemps suivant, un nouveau sarclage est donné; mais dès lors la garance s'empare complétement de la terre, et vers la fin de l'été ses tiges, très-épaisses, se couvrent de fleurs. C'est le moment de les faucher si l'on veut les utiliser comme fourrage. La tige de la garance, récoltée en vert, est égale au meilleur foin pour la nourriture du bétail. Elle colore en rouge les os des animaux qui la mangent; mais cette coloration disparaît très-vite aussitôt que l'on change le régime alimentaire. Si l'on veut, au contraire, récolter de la graine, il va sans dire que l'on doit attendre plus longtemps pour opérer le fauchage, et alors les tiges n'ont plus d'autre valeur que celle de la paille. On doit, à la fin de la seconde année, butter comme on a fait précédemment.

Les travaux de la troisième année se bornent au fauchage; puis, en août ou septembre, quand les pluies ont rendu le sol plus facile à travailler, on opère l'extraction des racines. C'est une opération difficile, coûteuse et qui demande beaucoup de soin. Il faut ouvrir le sol par une tranchée qui descend à toute la profondeur où plongent les racines; elles descendent quelquefois jusqu'à un mètre. M. de Gasparin a calculé que ce travail exige, dans les *palus*, jusqu'à 1,320 heures de main-d'œuvre; l'opération doit toujours être terminée avant les gelées qui détériorent la racine; puis on la fait sécher, on l'emballe, et on la livre aux fabricants.

Il ne nous reste plus qu'un mot à ajouter pour faire comprendre l'importance de la culture de la garance. La statistique officielle publiée par le gouvernement constate que cette plante fournit chaque année une valeur de 9,344,449 fr., quoiqu'elle soit cultivée seulement dans six départements. Puisque nous sommes réduit à nommer tout simplement les autres plantes industrielles, mettons au moins leur produit annuel en regard de leur nom.

Gaude, produisant.	48,000 fr.
Pastel.	97,000
Safran.	1,279,476
Tabac.	5,483,558
Chardon à foulon.	1,312,608
Houblon.	951,550
Plantes oléagineuses, telles que pavot, colza, arachide, etc. . . .	81,367,660
Chanvre.	86,287,340
Lin.	57,507,216
Total,	234,433,208 fr.

Si considérable que soit le bénéfice que l'on tire de la terre par la culture des plantes industrielles, quelques agronomes ont pensé qu'il pouvait être de l'intérêt bien entendu de la France d'y renoncer pour consacrer les engrais que ces plantes consomment à la production des plantes alimentaires, et le terrain qu'elles occupent à la production des fourrages. La fécondité du sol, dit-on, constitue la plus précieuse richesse d'une nation : c'est la fécondité du sol qui assure la subsistance du peuple; il y a prodigalité coupable à lui donner une autre destination moins utile, tant que le blé que nous produisons ne suffira pas à nos besoins. L'objection est très-grave, en effet; mais nous ne la croyons pas complétement irréfutable. Partout où s'introduit la culture des plantes industrielles, le cultivateur s'habitue à soigner davantage les plantes alimentaires : il leur prodigue une main-d'œuvre plus intelligente, et comprend mieux l'importance des engrais. Dans le département du Nord, où la betterave joue aujourd'hui un grand rôle comme plante industrielle, la culture du blé n'a pas déchu; elle a pris, au contraire, plus de développement : on y cultive plus d'hectares de froment, et chaque hectare donne un rendement plus considérable. Une partie des plantes industrielles rend d'ailleurs à la terre des éléments nouveaux de fécondité; et nous sommes aussi tenté de croire qu'elles ne l'épuisent pas autant qu'on veut bien le dire. Nous convenons toutefois que la question reste très-sérieuse et mérite d'être étudiée à fond par les économistes.

ÉLISÉE LEFÈVRE

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

MURIER. — VERS A SOIE. — SOIE.

L'industrie de la soie est fort ancienne en France ; elle est éminemment nationale, parce que nous produisons la matière première, et que nous l'employons ensuite avec un succès qu'aucune autre nation n'a pu égaler. Il n'en est pas de même pour l'industrie *cotonnière ;* nous sommes, en effet, obligés d'acheter à l'étranger le *coton*, base de cette fabrication.

L'industrie de la soie est à la fois agricole et manufacturière ; elle comprend : 1° la culture du mûrier ; 2° l'éducation des vers à soie ; 3° la filature et l'ouvraison de la soie ; 4° la fabrication des étoffes et tissus de soie.

Nous parlerons successivement de ces divers objets, dans la proportion de l'intérêt qu'ils peuvent offrir aux lecteurs auxquels nous adressons cet ouvrage.

DES LIMITES DE L'INDUSTRIE DE LA SOIE.

On a élevé des doutes sur l'opportunité des efforts tentés pour propager l'industrie de la soie en France dans des contrées où elle n'existe pas encore. Généralement on pense que cette industrie ne peut prospérer que dans les pays très-chauds ; c'est une erreur : les plus belles soies viennent des climats tempérés, et, dans les pays chauds, la montagne a toujours un avantage marqué sur la plaine. Il est d'ailleurs évident qu'il est toujours facile d'échauffer les locaux dans lesquels on élève les vers à soie, tandis qu'il pourrait être souvent impossible de les soustraire à un excès de chaleur qui règnerait au dehors.

Quant aux mûriers, la plupart des espèces résistent très-bien aux plus grands froids de l'hiver ; mais cela ne suffit pas. Les besoins de l'art exigeant que ces arbres soient dépouillés de leur feuillage, il faut absolument que la belle saison se prolonge suffisamment pour réparer le dommage. Si les premiers froids de l'automne surviennent avant que les mûriers aient poussé de nouveaux rameaux, avant que ces rameaux soient *mûrs* ou *aoutés*, ils gèlent, et la récolte de la saison suivante est compromise ; il y a plus : les arbres ne résistent que peu de temps à ce traitement contre nature ; ils périssent. Aussi les agronomes pensent-ils généralement que la culture utile du mûrier ne peut guère s'étendre au delà des contrées dans lesquelles la vigne prospère. Plus au nord, les mûriers récoltes pour la nourriture des vers donnent peu de feuilles et languissent.

Il est aussi très-important de s'assurer si l'époque des éducations, qui exigent un grand nombre de bras, ne correspond pas avec celle d'autres travaux agricoles également exigeants ; car, dans ce cas, les travailleurs pourraient manquer ou se faire payer trop cher.

On a quelquefois élevé des doutes sur les avantages de l'industrie de la soie pour ceux qui s'y livrent. Les faits répondent suffisamment à cette objection. Plusieurs de nos départements du midi, autrefois pauvres et sans population, se sont enrichis et couverts d'habitants à mesure que la culture du mûrier s'y est étendue. La valeur même de ces plantations démontre les avantages qu'on en retire. Les terres plantées en mûriers se vendent ordinairement le même prix que les prés ; or on sait que les prés sont les propriétés qui ont le plus de valeur : ils se vendent de 3,000 à 12,000 fr. l'hectare, suivant les lieux, là où les terres labourables ne valent que 2,000 à 5,000 fr.

L'industrie de la soie ne peut être pratiquée en grand dans toutes ses parties. Un propriétaire foncier, dans un pays où les éducateurs sont nombreux, peut planter autant de mûriers qu'il voudra ; il est sûr de vendre leurs feuilles à des conditions très-avantageuses. Il n'en est pas de même de l'éducateur. De grandes éducations exigent une surveillance, un nombre de bras et des soins auxquels on peut rarement suffire ; elles exposent à des pertes importantes : il est donc plus raisonnable d'en faire de moyennes. On entend par là les éducations de 300 à 500 grammes d'œufs. Quant aux petites éducations, elles peuvent sans doute donner quelques bénéfices à de pauvres cultivateurs, mais elles ne permettent pas l'installation des locaux et ustensiles qui assurent le succès ; aussi il arrive souvent qu'elles donnent à peine à ceux qui s'y livrent des journées meilleures que celles qu'ils auraient gagnées en travaillant pour autrui.

On peut dire à ce sujet que les éducations ne donnent pas des produits assez importants pour décider les riches propriétaires à s'en occuper sérieusement ; or, dans aucun art, l'œil du maître n'est plus nécessaire. Les éducations de vers à soie fournissent, en général, aux journaliers, aux femmes et aux enfants, dans une saison de l'année où les travaux des champs ne sont pas très-actifs, une occupation assez lucrative ; mais ce sont surtout le fermier aisé et le moyen propriétaire qui doivent y trouver de grands avantages, parce qu'ils peuvent bien faire les choses, et qu'un bénéfice de 1,000 à 3,000 fr. par an est assez important pour exciter leur zèle et les engager à diriger et surveiller eux-mêmes tous les travaux. Quant à la filature, elle peut s'exercer sur une vaste échelle, comme le prouvent les magnifiques établissements

de la France et de l'Italie; mais elle exige de grands capitaux.

Dans toutes les contrées séricicoles, les trois parties principales de l'industrie de la soie se sont séparées peu à peu et s'exercent maintenant par des personnes différentes : les unes plantent des mûriers sur leurs terres et vendent la feuille; les autres achètent la feuille et font des éducations; elles vendent leurs cocons. Enfin les filateurs achètent les cocons, les filent, et vendent la soie. Cette division est une chose heureuse et dont l'expérience démontre chaque jour les avantages. Malheureusement, dans les pays où l'industrie est nouvellement introduite, on est presque toujours obligé d'être à la fois planteur, éducateur et filateur, et il est fort difficile de faire tout également bien; mais la nécessité d'imiter les pays de production ancienne étant de plus en plus démontrée, on entre presque partout dans une meilleure voie : les éducateurs se réunissent, s'entendent, et fondent des *filatures communes* qu'on a appelées *centrales;* on place ces établissements sous la direction d'un homme spécial, et chacun y apporte sa récolte. C'est un pas immense qui doit assurer aux pays nouveaux la conservation de l'industrie de la soie, à laquelle ils auraient peut-être renoncé après des essais infructueux.

DU MURIER.

Le mûrier est un arbre précieux, parce qu'il offre dans ses feuilles la seule nourriture qui puisse faire prospérer le ver à soie. C'est en vain qu'on a cherché à le remplacer par d'autres végétaux. Il devait en être ainsi, parce que le ver à soie est la chenille du mûrier.

Variétés. — Il existe un grand nombre d'espèces et de variétés de mûriers. L'expérience a appris que les meilleurs étaient : 1° le mûrier rose; 2° le mûrier blanc des Cévennes; 3° le mûrier multicaule; 4° le mûrier hybride; 5° le mûrier blanc sauvageon.

Multiplication. — Le mûrier peut être multiplié par le semis, la bouture et la marcotte. On reproduit par la greffe les bonnes variétés; mais l'art du pépiniériste étant difficile et compliqué, il n'est pas sage de former soi-même les mûriers dont on a besoin pour la plantation; d'ailleurs, en agissant ainsi on perd plusieurs années. Il est donc préférable d'acheter dans de bonnes pépinières les plants dont on a besoin. Néanmoins nous allons donner quelques détails abrégés sur la formation d'une pépinière de mûriers.

Semis. — La graine de mûrier doit être récoltée sur un arbre de bonne qualité et âgé. On laisse tomber les mûres; on les écrase dans l'eau; on fait sécher la graine à l'ombre.

La bonne graine de mûrier vaut 15 à 20 fr. le kilog.; elle ne se conserve qu'un an.

Le semis doit se faire au printemps, dans une terre légère, fumée et très-propre, à la volée ou en rayons. On couvre très-peu.

Pépinière. — L'année suivante, les jeunes plants de mûriers, ou *Pourettes*, sont repiqués à 40 ou 50 centimètres de distance, en tous sens et rabattus sur deux yeux. On conserve une seule tige. Dès la fin de juillet ou en août, on peut greffer à œil dormant. Les sujets qui ne réussissent pas sont greffés à œil poussant au printemps suivant. On greffe en écusson et en flûte.

Marcottage. — On multiplie par boutures les mûriers multicaule et hybride. On peut faire des couchures avec tous les autres.

Ce système de multiplication a été fort recommandé par un célèbre cultivateur, le comte Verri. Il est certain qu'un propriétaire intelligent peut en tirer un grand parti pour l'entretien et le renouvellement de ses plantations. Le procédé consiste dans l'établissement de quelques pieds de mûriers de très-bonne qualité, appelés *mères.* Ce sont des souches recepées rez-terre. Chaque année on choisit quelques-unes de leurs plus belles pousses et on les couche dans la terre, autour du maître-pied, de manière à couvrir de terre environ 20 à 30 centimètres de la branche. L'extrémité qui se relève est rabattue sur deux ou trois yeux. Dans l'année du marcottage la branche lance dans le sol assez de racines pour qu'on puisse la séparer de la souche l'année suivante; elle forme alors un pied d'arbre distinct. On a eu soin de donner une bonne direction à l'un des rameaux qui se sont développés. La troisième année on a un beau plant qu'on peut enlever et qui reproduit exactement la mère. sans qu'il ait été besoin de recourir à la greffe, opération toujours chanceuse. Avec quelques *mères* bien dirigées, un propriétaire peut entretenir ses plantations sans acheter de nouveaux arbres. Il a d'ailleurs l'avantage de reproduire exactement la variété dont il a reconnu les bonnes qualités.

La *greffe.* — Par l'opération de la greffe on reproduit aussi les bonnes variétés de mûriers. Il faut une grande habitude pour réussir dans cette opération. L'essentiel est d'aller vite; car, pour peu qu'on tarde à placer l'œil qu'on a détaché, il se dessèche et ne se soude pas au sujet. Le choix du temps est aussi d'une grande importance. Il faut éviter de greffer par un grand soleil ou lorsqu'il règne un vent fort. Après une pluie abondante. l'excès de séve détache les yeux. Par une sécheresse prolongée, au contraire, la séve manque. Enfin, un point capital, c'est de n'appliquer que des yeux qui ne montrent encore aucun signe de végétation; car, lorsque celle-ci est commencée, l'œil se développe et se dessèche avant de recevoir du sujet les sucs qui l'auraient entretenu.

On donne le nom de *baguettes* aux greffes d'un an.

Plantation. — Le mûrier peut être planté dans tous les climats; il résiste aux froids du nord et aux chaleurs du midi; il préfère les terres légères, profondes, perméables; il craint les sous-sols argileux qui retiennent l'eau. On plante quelquefois le mûrier à l'automne, dans le midi; mais généralement on le plante à la fin de l'hiver. Le sol doit être ameubli profondément. Il vaut mieux remuer la terre que la fumer. La plantation doit être presque à fleur de terre. On compromet les mûriers quand on les enterre profondément. Au lieu de faire un trou pour chaque arbre, il vaut mieux faire une fosse longitudinale dans laquelle on espace les arbres. Deux ans après la plantation, on défonce de chaque côté une nouvelle bande de terre, et ainsi de suite, de manière à remuer tout le sol à une profondeur d'un mètre.

On ne doit rien cultiver entre les mûriers, si ce n'est quelques fourrages verts, auxquels on ne laisse pas porter graine, et seulement dans les premières années qui suivent la plantation.

Les mûriers à haute tige ou plein-vent doivent avoir 1 mètre 60 à 2 mèt. de tige. On les espace à 7. 8 et 10 mètres, suivant la qualité du sol. De beaux sujets pour haute tige coûtent de 1 fr. 25 à 2 fr. Ils ont 3 à 4 ans. De grands mûriers bien espacés peuvent donner jusqu'à 100 kilog. de feuilles à 20 ans.

Les mûriers à basse tige doivent avoir de 30 centim à 1 mètre; on les place à 4 ou 5 mètres; ils coûtent en pépinière de 30 à 50 cent. Ils peuvent donner 20 kilog. de feuilles à 10 ans.

On fait aussi avec les mûriers des taillis, des haies et des têtards.

Taille du mûrier. — Il est très-important de distinguer la taille qui a pour objet la *formation du mûrier* de celle qu'on lui applique quand il est formé. Par la taille de formation, on dispose la tige de l'arbre, ses branches-

mètres et une tête proportionnée à sa force. Par la *taille de production*, on renouvelle sans cesse le bois, de manière à obtenir beaucoup de feuilles de bonne qualité et faciles à récolter.

Formation. — On établit la tête du mûrier sur trois branches qui ne doivent pas partir du même point. On leur donne, dès la seconde année, une longueur de 30 centim. environ, et même plus si elles sont très-fortes. On commence à bifurquer la seconde ou la troisième année, et l'on continue ainsi jusqu'à ce que la tête de l'arbre soit assez forte. Elle doit avoir la forme d'un entonnoir, bien évidé dans l'intérieur pour laisser pénétrer l'air et la lumière.

La taille de formation se pratique au printemps avant la végétation. Contrairement à l'opinion de quelques auteurs qui conseillent la taille courte, c'est-à-dire à 2 ou 3 yeux, il faut, sous peine de perdre beaucoup de temps, laisser aux branches toute la longueur que comporte leur diamètre. L'expérience d'ailleurs a prouvé que le tronc profite beaucoup plus avec une tête bien garnie.

Taille de production. — Quand l'arbre est formé, on commence à récolter ses feuilles; c'est alors aussi qu'il convient de le tailler pour entretenir ses produits. La taille de production peut être pratiquée au printemps et dans l'été.

La taille de printemps est usitée dans le centre et dans le nord; elle se renouvelle tous les 3 ou 4 ans. L'année de la taille on ne récolte pas la feuille. On comprend sans peine que cette taille a pour objet le renouvellement du bois et la production des feuilles: elle diffère donc essentiellement de la taille des arbres fruitiers.

La taille d'été, qu'on exécute aussitôt après la cueillette, ne peut être pratiquée que dans le midi. La saison favorable à la végétation se prolonge assez pour que l'arbre se garnisse de rameaux qui produiront des feuilles l'année suivante. Dans le nord, au contraire, la saison est trop courte; les rameaux n'auraient pas le temps de s'aoûter et seraient en grande partie détruits par les gelées.

Maladies et ennemis du mûrier. — Le mûrier est sujet à une maladie qu'on appelle le *feu volage*, et qui en détruit un grand nombre. Il est à peu près inutile de remplacer un mûrier mort de cette façon: le successeur périrait aussi; il faut attendre.

La rouille est une maladie qui altère les feuilles; elle se présente dans les lieux bas, humides ou exposés aux brouillards. Il faut donc éviter de planter des mûriers dans ces conditions.

On débarrasse les mûriers de la mousse en les couvrant d'une couche de chaux.

Deux insectes, le perce-oreille et le porte-selle, font parfois de grands ravages dans les mûriers.

Récolte. — Il ne faut pas récolter les mûriers avant qu'ils soient bien formés. On ne doit jamais récolter un mûrier deux fois dans la même année. On commence par les arbres les plus jeunes et par ceux qui donnent habituellement du fruit. Le dépouillement des arbres doit être complet. Il faut éviter avec soin de détruire les yeux qui doivent donner naissance aux nouveaux rameaux. On arrache la feuille en passant la main sur les rameaux de bas en haut.

La feuille récoltée est emportée dans des sacs mouillés. Il est indifférent, utile même quelquefois, de cueillir la feuille de grand matin avec la rosée. On conserve la feuille dans des lieux frais, peu éclairés, tels que celliers ou caves. On l'étend en couches de 25 à 30 centim. On doit l'arroser légèrement si elle est fanée; les vers à soie n'en souffriront pas. Le prix moyen de la feuille, en France, est de 7 fr. les 100 kilog. On estime que la feuille revient à 3 ou 4 fr. les 100 kilog. au propriétaire, tout compris.

Un hectare de mûriers en plein rapport peut nourrir 10 onces ou 300 grammes d'œufs, et produire, par conséquent, 10,000 kilog. de feuille. Si on les vend 700 fr. et qu'ils reviennent à 350 fr., c'est 350 fr. de produit net par hectare. Aucune culture en grand ne donne des produits pareils. Ces produits expliquent la grande valeur des terrains plantés en mûriers, qui se vendent communément le même prix que les meilleurs prés, c'est-à-dire de 8 à 12 mille francs, et quelquefois davantage quand ils sont arrosables.

DU VER A SOIE.

L'industrie de la soie est fondée sur la faculté que possède une petite chenille de produire, à une certaine époque de son existence, un fil de soie d'une longueur considérable avec lequel elle construit sa retraite. On la nomme *bombyx du mûrier*, parce que c'est la chenille particulière à cet arbre. On donne le nom de *cocon* à la maison qu'elle établit avec beaucoup d'art pour se cacher. C'est dans le cocon que l'industrie puise le fil précieux appelé *soie*. Nous allons étudier le ver à soie considéré sous divers points de vue.

Variétés de vers à soie. — Il existe un grand nombre d'espèces de chenilles qui produisent de la soie plus ou moins belle. La chenille du mûrier est la seule dont on ait pu tirer parti en Europe. Il en existe plusieurs races; les unes donnent de la soie blanche, les autres de la soie jaune. Pour le blanc on préfère le sina, le gros roquemaure et l'espagnolet blanc. Pour la soie jaune, le cora est la race la plus riche; le turin et l'espagnolet jaune sont aussi des races excellentes.

Histoire naturelle du ver à soie. — Le ver à soie sort d'un œuf qui a été pondu par un papillon; le papillon lui-même n'est autre que la chenille qui a subi une transformation merveilleuse pendant son séjour dans le cocon.

Les *œufs* sont de petits corps ronds, en forme de lentille, aplatis sur les deux faces, déprimés dans leur centre.

Il faut environ 1350 œufs pour former le poids d'un gramme. On est dans l'usage d'employer et de vendre les œufs à l'once. L'once décimale étant de 31 gram. 25 centigr., il y a environ 44,000 œufs dans une once décimale; mais il serait à désirer qu'on donnât la préférence à l'once du midi, qui est de 25 grammes, parce que c'est le poids d'une pièce de cinq francs qui offre un moyen toujours exact de peser les œufs sans le secours d'autres poids.

A partir du jour de la ponte les œufs perdent de leur poids; ils ont perdu 12 pour cent lors de l'éclosion des vers.

Au moment de la ponte les œufs sont de couleur jaune. Peu à peu ils deviennent brun-rougeâtre, gris-roussâtre, et enfin gris d'ardoise; cette couleur persiste pendant plusieurs mois. Puis, quand l'éclosion approche, la couleur des œufs se modifie de nouveau et devient bleuâtre, violette, cendrée, jaunâtre, et enfin blanche. Cette dernière teinte indique la prochaine naissance des vers.

Les œufs qui restent *jaunes* après la ponte sont des œufs inféconds et qui ne donnent pas de vers.

Quand le ver est formé dans l'œuf, il ronge la coquille et sort. Si l'on pèse alors les coquilles on voit qu'elles représentent le cinquième du poids des œufs.

Les *jeunes vers* naissent naturellement au printemps quand la chaleur a suffi pour développer les feuilles du mûrier. On les voit sortir de leur coquille le matin, depuis le lever du soleil jusqu'à neuf heures environ.

Le ver naissant est brun, presque noir; mais cette couleur est due aux petits poils dont il est recouvert. A mesure que le ver grandit, ces poils s'écartent et laissent voir la peau qui est généralement blanche, quelquefois marbrée de gris plus ou moins foncé.

Il faut environ 1700 vers naissants pour peser un gramme. Leur longueur est de 2 millim.

Le ver à soie se développe et grossit rapidement de manière à acquérir une longueur de 8 à 10 centim. et un poids de 3 à 5 grammes et même plus. On comprend sans peine que ce développement rapide ne peut avoir lieu sous la même peau, ni avec la même tête et les mêmes mâchoires. En effet, pendant sa vie le ver à soie change plusieurs fois de peau et de museau ; ces changements s'appellent *mues*. Il y a des vers à soie à trois et à quatre mues.

La *mue* est une espèce de crise qui s'annonce par un changement de couleur et d'habitudes. Le ver à soie jaunit ; sa peau se ride, surtout vers la tête ; il cesse de manger, s'arrête et tient relevée la partie antérieure de son corps. A ce moment le museau du ver paraît très-petit comparativement à son corps. Avec beaucoup d'attention on remarque que le ver a eu soin de jeter çà et là quelques fils de soie, et qu'il s'est glissé dessous avant de s'arrêter. Ces fils servent à retenir la vieille peau que le ver va quitter. Le ver est dans le sommeil. Au bout de quelques heures, grâce à un travail interne qui a eu lieu, la nouvelle peau est formée et séparée de l'ancienne par une liqueur qui s'est répandue entre elles. Alors le ver s'agite, se cramponne aux corps qui l'environnent ; son bec tombe ; puis il quitte peu à peu l'ancienne peau. On remarque alors que le nouveau bec, qui doit servir pendant plusieurs jours, est très-gros.

On appelle *âge* la période de temps qui s'écoule d'une mue à l'autre. Les vers à soie qui muent quatre fois ont cinq âges. Quand les vers vivent 30 jours, les âges ont les durées suivantes : premier âge, 5 jours ; deuxième âge, 4 jours ; troisième âge, 6 jours ; quatrième âge, 6 jours ; cinquième âge, 9 jours.

A chaque âge on remarque un moment où l'appétit des vers paraît insatiable ; c'est ce qu'on appelle la *frèze*.

La *maturité* des vers arrive vers le trentième jour. Ils sont alors dans un état analogue à celui qui précède la mue. Ils cessent de manger et courent de tous côtés avec une grande activité. Ils se *rident* et cherchent à *monter*, c'est-à-dire qu'ils expulsent de leur corps leurs derniers excréments et cherchent un endroit propice pour y faire leur cocon.

Quand le ver a réussi dans ses recherches, il pose une espèce de charpente en soie grossière qu'on appelle *bourre ;* il se place au centre de cette bourre et continue à déposer son fil de soie, qu'il façonne de manière à former une *coque* cylindrique, ronde par les deux bouts, dans laquelle il se renferme : c'est le cocon.

Le ver à soie emploie environ trois jours à ce travail.

Le *cocon* est formé d'un seul fil, rarement interrompu ; c'est donc une petite pelote creuse. La longueur du fil est considérable. On en a dévidé jusqu'à 1250 mètres.

Quand le ver à soie a fini son cocon, il se fait en lui un travail qui le convertit en chrysalide.

La *chrysalide* paraît au moment où la peau du ver se détache. Elle laisse voir dans ses formes extérieures plusieurs des parties du futur papillon, telles que les ailes, les pattes, la tête, les antennes.

Environ vingt jours après que le ver s'est enfermé dans le cocon, la peau de la chrysalide se brise.

Le *papillon* en sort ; mais il se trouve encore prisonnier dans la coque soyeuse. Pour la percer il jette contre elle une espèce de salive dont il est pourvu. Cette salive ramollit la soie et le papillon peut en écarter les brins de manière à se frayer un passage ; c'est par l'un des bouts du cocon qu'il sort.

Les *sexes*, qui ne s'étaient manifestés par aucun caractère distinctif dans les vers, en présentent de très-réels dans les papillons. Dès qu'ils sont nés les mâles s'empressent autour des femelles. Ils n'attendent pas toujours pour s'accoupler que l'un et l'autre aient évacué une liqueur roussâtre, résidu de la transformation du ver en papillon.

L'*accouplement* dure plusieurs heures. Aussitôt qu'il cesse, la femelle commence à pondre. Elle cherche, au moyen de petits organes velus qu'elle porte à la partie postérieure de son corps, une place convenable pour recevoir un œuf, puis un second et ainsi de suite, en s'efforçant de ne pas les entasser.

Les *œufs* sont fécondés à leur passage dans les organes de la femelle par la liqueur que le mâle y a déposée.

La *ponte* dure à peu près trois jours. Mais la plus grande partie des œufs est déposée dès le premier. Une femelle donne de 400 à 700 œufs.

Quand la ponte est terminée, la femelle se dessèche promptement et vit à peine quelques jours. Il en est de même du mâle. Ces papillons ne prennent aucune nourriture, et, dans nos climats, on ne les voit jamais voler.

Le but de la nature est rempli ; la conservation de la famille est assurée par les nouveaux œufs, qui donnent à leur tour des chenilles, puis des papillons.

Principes généraux. — Nous allons examiner, dans ce chapitre, les circonstances qui peuvent exercer une influence favorable ou défavorable sur les éducations de vers à soie.

Les *fourmis* sont des ennemis fort à craindre pour les vers à soie ; elles parviendraient à les détruire, même quand ils sont gros, si on n'y mettait bon ordre. Il faudra en conséquence veiller sur elles et les écarter ou les chasser de la magnanerie par les moyens connus.

Les *rats* et les *souris* sont très-friands de vers à soie et surtout de chrysalides. Ils s'introduisent quelquefois dans les tas de cocons, et de manière à ne pas laisser soupçonner leur présence. Ils percent alors les cocons les uns après les autres, sans en oublier un seul, pour dévorer les chrysalides qu'ils contiennent. On ne saurait mettre trop de soin à éviter un pareil dégât.

Le *bruit* a été considéré quelquefois comme une chose désagréable aux vers à soie ; c'est un préjugé, les vers à soie n'ont pas d'oreilles.

Les *odeurs* peuvent exercer une grande influence sur les vers à soie. Lorsqu'elles sont dues à des vapeurs dangereuses, on doit les éviter avec le plus grand soin. Quant aux odeurs plus ou moins agréables ou aromatiques, il est fort douteux qu'elles puissent exercer une action favorable ; elles seraient même un danger si on les développait pour masquer une mauvaise odeur, dont le principe ne serait pas détruit. Ce qu'il y a de plus raisonnable c'est de maintenir les vers à soie dans un air aussi pur que possible et sans odeur.

Les *touffes* sont considérées avec raison comme un danger imminent pour les vers à soie. On appelle *touffe* cet état particulier de l'atmosphère qui précède quelquefois les orages. Il règne dans l'air un calme plat ; la chaleur est étouffante ; on sue à grosses gouttes ; les hommes et les animaux sont harassés ; les plantes se fanent. Si on ne porte pas un prompt remède à ce fâcheux état de choses, l'existence de tous les vers peut être compromise.

Quand la touffe est sèche, il faut se hâter d'arroser le plancher de la magnanerie avec de l'eau fraîche et donner des repas de feuilles mouillées.

Quand la touffe est humide, il ne faut pas craindre d'allumer le feu du calorifère ou des poêles, quelle que soit la chaleur, afin de rendre l'air desséchant. Dans l'un et l'autre cas on emploiera tous les moyens dont on pourra disposer pour établir des courants d'air dans l'atelier.

L'*électricité* n'est pas par elle-même un danger pour les vers à soie et toutes les précautions indiquées pour la combattre ne signifient rien.

L'*obscurité* ne saurait convenir aux vers à soie. Ces animaux, destinés à naître et à vivre sur des arbres en plein air, ne peuvent redouter la lumière. Ce qui a pu tromper quelquefois à cet égard, c'est qu'on a vu des vers à soie qui paraissaient éviter des lieux éclairés, et leur préféren

des lieux obscurs ; ce n'est pas la lumière qu'ils fuyaient alors, mais bien le froid qui les frappait auprès des fenêtres. Les vers à soie recherchent toujours les places chaudes. On leur donnera donc beaucoup de lumière et de chaleur.

L'*humidité* peut être un danger pour les vers à soie. Par exemple, un air humide à l'excès ne permet plus à la transpiration de s'opérer librement ; les vers à soie en souffrent considérablement. Des litières humides pourrissent promptement et développent des vapeurs infectes qui tuent les vers à soie : il faut les enlever le plus promptement possible.

Mais en général dans les pays où l'on pratique en grand les éducations de vers à soie, on a plutôt à redouter la *sécheresse* que l'humidité ; dans ce cas l'humidité devient un remède qui doit être appliqué avec discernement. Il convient alors d'humecter par des arrosements l'air desséchant qui nuirait considérablement aux vers ; on donne aussi des repas de feuilles mouillées.

L'eau ajoutée à la feuille fanée lui rend sa fraîcheur et sa fermeté ; elle ramène la feuille trop âgée au degré d'humidité qu'elle aurait eu si on l'avait employée en temps plus opportun.

Dans l'un et l'autre cas, l'eau ajoutée est nécessaire dans un climat chaud et dans une saison avancée, pour fournir à l'énorme transpiration qui accable les vers à soie. L'expérience a démontré d'ailleurs que l'excès d'humidité offrait moins d'inconvénients que l'excès de sécheresse.

On apprécie l'humidité répandue dans l'air au moyen d'un instrument appelé *hygromètre*. Le meilleur est l'hygromètre à cheveu ; il se vend 20 fr.

La *sécheresse* est donc un danger pour les vers à soie. On l'évitera avec soin : en général il suffira de mouiller la feuille destinée aux vers avec de l'eau ordinaire.

Une *température uniforme*, entretenue pendant toute la durée de l'éducation et même jusqu'à la ponte des œufs, est une condition des plus favorables. On a bien remarqué qu'il y avait quelquefois des avantages à laisser refroidir les ateliers ou à les rafraîchir artificiellement ; mais ces cas sont exceptionnels. Par exemple, si on manquait de feuilles, il serait bon d'abaisser la température pour diminuer l'appétit des vers qu'excite puissamment la chaleur. Il serait bon encore de rafraîchir si on était menacé par la fermentation de litières qu'on ne pourrait pas enlever assez vite ; mais dans une magnanerie bien organisée on n'aura à redouter ni l'un ni l'autre de ces dangers et l'on entretiendra une température uniforme depuis la naissance des vers jusqu'à la montée.

Cependant, si des circonstances imprévues obligeaient à supprimer les repas de nuit, il faudrait en même temps laisser refroidir la magnanerie, parce que les vers privés d'aliments souffriraient beaucoup de leur séjour pendant plusieurs heures dans une atmosphère chaude.

La *température ordinaire* qu'on entretiendra sera de 25° centigrades environ. Dans ces conditions, l'éducation durera au plus 30 jours. La température est appréciée, comme chacun sait, avec le thermomètre. Les thermomètres à l'esprit-de-vin du prix de 1 fr. 50 cent. suffisent pour les éducateurs. On aura soin d'en choisir qui marchent bien ensemble, deux, trois, quatre ou davantage, suivant l'importance de l'éducation.

L'*espacement* des vers doit être suffisant si l'on veut réussir. L'*encombrement* des vers, leur *entassement* sur les tables est une circonstance des plus fatales. On est d'accord pour reconnaître qu'il faut un peu plus d'un mètre carré pour un gramme d'œufs, soit 34 mètres pour une once d'œufs de 31 grammes 25 centigr., ou 27 mètres pour l'once de 25 grammes.

La *propreté* est une condition indispensable du succès de l'éducation. Il va sans dire qu'on entretiendra dans l'atelier ce qu'on appelle vulgairement la propreté ; mais il faudra de plus procéder avec un grand soin à l'enlèvement des litières sur lesquelles séjourneront forcément les vers à soie. Cet enlèvement des litières s'appelle *délitement*. Nous le décrirons plus loin.

L'*aération* des ateliers, ou le renouvellement de l'air, n'exige pas moins d'attention de la part de l'éducateur. La conservation de la santé des vers en dépend. Nous décrirons plus loin les moyens de renouveler l'air à volonté dans les magnaneries.

L'*alimentation* joue un grand rôle dans les éducations. Elle influe puissamment sur leur durée, la quantité et la qualité du produit. Une mauvaise alimentation peut tout compromettre ; une nourriture saine et distribuée à propos peut au contraire remédier à bien des inconvénients et prévenir bien des maux.

Relativement à la *quantité des aliments*, on sait bien à peu près ce que mangent, par exemple, jour par jour, les vers provenant d'une once d'œufs ; mais le sage magnanier ne se croit pas plus sage que la nature, ni plus sensé que ses précieux élèves. Quand les vers mangent tout ce qu'on leur donne, il se hâte de remplacer le repas consommé ; lorsqu'ils dédaignent, au contraire, la feuille de bonne qualité, c'est qu'ils jugent à propos de faire diète. L'éducateur doit donc se régler, pour la quantité des aliments, sur l'appétit des vers.

Les *repas fréquents* offrent évidemment de très-grands avantages. Quand on donne en une seule fois la feuille qu'on aurait pu diviser en trois repas, elle se fane en grande partie avant d'être consommée ; les vers l'abandonnent et souffrent ensuite dans l'attente d'un autre repas, qui se fait désirer longtemps. On multipliera donc les repas autant que le permettra le personnel de la magnanerie.

On ne donnera pas moins de 12 repas en 24 heures dans les 3 premiers âges ; 8 à 10 dans le 4e âge, et 7 à 8 dans le cinquième.

Les repas ne devront pas être interrompus la nuit, du moins autant que possible. On peut y suffire sans trop de fatigue en divisant son personnel en deux. La moitié des travailleurs se couche à neuf heures du soir, pour se relever à trois heures du matin. L'autre moitié veille jusqu'à minuit.

L'*état de la feuille* qu'on donne aux vers à soie n'est pas indifférent. Elle peut être trop âgée, trop dure, trop sèche, trop aqueuse. Quant à l'âge, le principe naturel est que *le ver doit suivre la feuille*, c'est-à-dire qu'il faudrait faire éclore les vers au moment où les arbres portent de jeunes bourgeons à peine ouverts ; mais on conçoit qu'en procédant ainsi, on sacrifierait une énorme quantité de feuilles qui n'auraient pas eu le temps de se développer ; et, comme on peut choisir pour les jeunes vers des bourgeons ou des feuilles jeunes et minces, on préfère retarder un peu, de huit jours environ, la naissance naturelle des vers. On aura donc soin de choisir, au premier, au deuxième et au troisième âge, de la feuille tendre et proportionnée à la force des vers. Au quatrième et au cinquième âge, tout choix deviendra inutile. Si la feuille dont on dispose était d'une nature sèche, on aurait soin de l'arroser. Si le contraire se présentait, si on avait une partie de ses arbres sur les bords d'un cours d'eau ou dans un sol humide, on aurait grand soin de réserver cette feuille pour les derniers jours, afin de la laisser mûrir, ou tout au moins on la mêlerait avec d'autres feuilles d'une nature moins aqueuse.

La *préparation de la feuille* peut avoir deux objets : on la coupe plus ou moins fine pour rendre sa distribution plus facile et plus économique. On conçoit, en effet, qu'une feuille divisée en huit ou dix morceaux pourra être attaquée par un plus grand nombre de vers que si elle reste entière. On doit toujours couper la feuille pour le premier, le deuxième et le troisième âge, bien entendu

plus menu pour les plus petits vers. On peut se dispenser de la couper dans le quatrième et le cinquième âge. On a imaginé beaucoup d'instruments pour couper la feuille. Le meilleur *coupe-feuille*, selon moi, et le plus économique, est le hache-paille modifié par M. Geffray, de Montgeron (Seine-et-Oise). Son prix est de 50 fr.

Pour les jeunes vers, il suffit d'un couteau bien affilé. Nous avons imaginé cependant une petite boîte avec un rouleau compresseur dont nous nous trouvons bien.

L'autre préparation qu'on peut faire subir à la feuille est le *mouillage*. Il suffit pour cela de l'arroser avec 15 à 20 pour 100 de son poids d'eau ordinaire et de bien la remuer.

Il peut arriver enfin quelquefois que, des pluies persistant pendant plusieurs jours, on éprouve le besoin de *sécher la feuille* qu'on donne aux vers. Le meilleur moyen que je connaisse est de mêler à la feuille une certaine quantité de gros son. Cette poudre grossière absorbe beaucoup d'eau, et les vers, en dévorant la feuille, ont bien soin de l'écarter.

La *distribution* de la feuille se fait généralement à la main. On a conseillé les tamis; je les trouve inutiles, et, dans une industrie comme celle que nous décrivons, on ne doit recommander que des choses indispensables.

Les Chinois ont cru qu'on pouvait remplacer les feuilles du mûrier par d'autres feuilles. Toutes les tentatives faites dans ce but ont échoué. Ils ont aussi espéré augmenter la qualité nutritive de la feuille de mûrier en la mêlant avec certaines substances, telles que de la farine de riz ou de pois chiches, des feuilles de chicorée et même de mûrier en poudre; mais il n'est rien résulté de bon de toutes ces expériences.

Le *jeûne* imposé aux vers est considéré comme un grave inconvénient. Il est certain qu'il peut leur nuire beaucoup. Cependant l'expérience a démontré qu'on diminuait considérablement les dangers qu'il présente, en abaissant la température des ateliers proportionnellement au temps pendant lequel les vers sont privés de nourriture. Il vaut mieux faire jeûner les vers que leur donner une mauvaise nourriture.

L'*égalité des vers* doit être entretenue avec le plus grand soin. On n'entend pas exiger par là que toutes les tables d'une magnanerie marchent exactement ensemble; il y aurait même de l'inconvénient à ce qu'il en fût ainsi dans une éducation un peu importante. Mais ce qu'il faut obtenir à tout prix, c'est que les *vers d'une même table* soient aussi pareils, aussi égaux que possible. Il est facile de comprendre en effet dans quels embarras on serait jeté et quels dangers courraient les vers si les uns se trouvaient en mue quand les autres seraient en frèze, si une partie des vers voulait monter alors que l'autre partie devrait manger encore pendant plusieurs jours.

Les *classifications* des vers sont le moyen de les entretenir égaux, ou, si l'on veut, de réunir tous ceux qui sont arrivés au même point. La *classification* ou *catégorisation* des vers s'opère par les *dédoublements*.

Les *dédoublements* s'exécutent au moyen de petits filets et même de tulles de coton. On dédouble les vers *avant et après la mue*. Quand la moitié environ des vers d'une tablette sont endormis, on pose sur eux un tulle ou un petit filet. On répand par-dessus un peu de feuille coupée, de manière qu'il y en ait partout une couche très-légère. Les vers endormis ne bougent pas. Les vers qui mangent encore montent, au contraire, sur la feuille. On les enlève avec le filet et on les dépose sur une tablette vide; bientôt ils s'endorment à leur tour. Quant aux vers qui étaient en mue, ils achèvent tranquillement leur maladie sans être dérangés ni enterrés sous la litière de ceux qu'il aurait fallu nourrir encore.

Le dédoublement *après la mue* se fait par le même procédé, avec cette différence qu'on enlève avec le filet les vers qui se sont réveillés les premiers, et qu'on laisse sur la litière ceux qui dorment; mais dans l'un et l'autre cas il y a, comme on voit, séparation de vers qui n'étaient pas arrivés au même degré. Les anciens auteurs, qui sentaient bien les inconvénients de ce mélange, conseillaient de laisser jeûner les vers qui s'éveillaient les premiers, jusqu'à ce que tous eussent achevé leur mue. Il est facile de comprendre les vices de ce procédé, qui exposait à laisser plusieurs heures sans nourriture des vers qui avaient déjà fait diète pendant toute la durée de la mue. Les dédoublements tels que je viens de les décrire, bien compris et bien exécutés, sont un des progrès les plus réels faits dans ces derniers temps dans l'art d'élever les vers à soie.

Etiquettes. — A mesure qu'on classe les vers, on a soin d'attacher une étiquette à la tablette qui les porte. Voici le modèle de cette étiquette.

Naissance	le	1er juin.
1re mue	le	5 »
2e mue	le	9 »
3e mue	le	15 »
4e mue	le	21 »
Montée	le	30 »

On comprend sans peine qu'il est facile d'indiquer à l'avance sur l'étiquette l'époque des mues et de la montée des vers, puisque l'on connaît le jour de la naissance. On sait d'ailleurs qu'à la température et avec le nombre de repas adoptés, l'éducation doit se terminer en 30 jours. Maintenant, toutes les fois qu'une mue ne se présente pas au jour indiqué, on marque au crayon la nouvelle date. Si la mue est avancée d'un jour, par exemple, c'est une preuve que la chaleur a été bien entretenue et les repas donnés régulièrement. Si la mue est, au contraire, en retard, on doit en conclure qu'il y a eu de la négligence ou quelque cause défavorable. Il faut s'appliquer à réprimer l'une et à découvrir l'autre. C'est ainsi qu'on trouve dans une étiquette bien faite et comprise un moyen de contrôle permanent des plus utiles.

Egalisation des vers. — Il pourrait arriver cependant que la classification des vers par les dédoublements multipliât par trop les séries. Dans ce cas, on pourra facilement rapprocher et confondre celles qui ne seront séparées que par quelques heures ou un jour de différence. Il suffira pour cela de placer les séries retardataires dans la partie la plus chaude de l'atelier et de leur donner un repas de plus. Les séries trop avancées seront, au contraire, descendues dans les parties moins chaudes, et recevront un repas de moins dans la journée.

Epoque de l'éducation. — Des œufs abandonnés à eux-mêmes sont percés par les vers au moment où les mûriers portent assez de feuilles pour nourrir leurs nouveaux habitants. La chaleur qui a suffi pour développer la végétation a produit un effet analogue sur la matière contenue dans l'œuf: le ver s'est formé. Mais j'ai déjà fait remarquer qu'il y a de grands avantages à retarder un peu la naissance des vers. En général, on tient les œufs dans un lieu frais, et on les met à l'*incubation* quand les bourgeons des mûriers présentent déjà quatre petites feuilles développées. C'est donc environ du 20 au 30 avril, dans le midi; du 10 au 20 mai, dans le centre, et du 15 au 30 mai dans le nord, qu'on commence l'éducation.

L'expérience a démontré que l'*éclosion naturelle* offrait le grave inconvénient de se prolonger pendant 8 à 10 jours: en sorte que par ce seul fait on aurait déjà 8 à 10 séries de vers différents. On a donc recours à l'*incubation artificielle*, qui réduit l'éclosion à 3 jours environ; mais, les vers du premier et du cinquième jour étant peu nombreux, on les néglige, et les vers forment *trois grands*

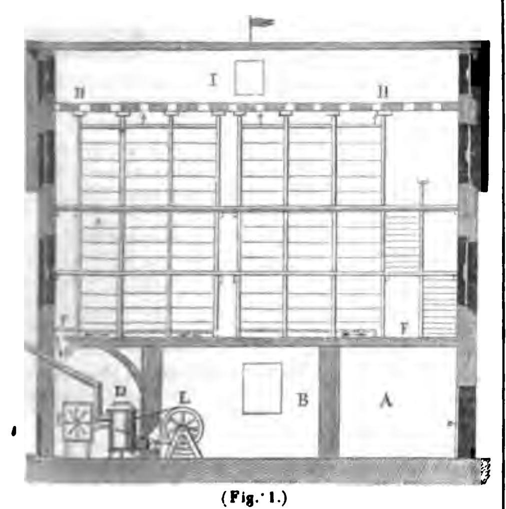
séries. Il y aurait même inconvénient à réduire ce nombre à deux ou à une, parce que, toutes les opérations qui exigent du travail devant se faire le même jour et pour ainsi dire à la même heure, on n'y pourrait pas suffire. Les vers formant trois grandes séries, on aura trois jours pour ces travaux ; c'est au *boisement* surtout qu'on reconnaîtra l'importance de cette organisation.

La *durée de l'éducation* sera de trente jours environ, si l'on suit les préceptes que j'ai posés dans les paragraphes précédents. On s'est demandé s'il n'y aurait pas quelques avantages à l'abréger encore. On y parvient facilement en chauffant davantage et en multipliant les repas ; mais on a remarqué que le travail devient très-pénible et exige un trop grand nombre de personnes ; on fait aussi de très-grandes pertes de feuilles, qui se fanent avant d'avoir été consommées. D'un autre côté, les rameaux n'ont pas le temps de se développer, et la récolte est réduite de beaucoup. Si l'on tombe dans l'excès contraire en prolongeant l'éducation de plusieurs jours, on rencontre d'autres inconvénients : on arrive dans une saison trop chaude, sujette aux touffes et aux orages ; les travaux des champs réclament les ouvriers ; la feuille devient trop dure ; enfin on s'expose à plus de chances défavorables à mesure qu'on prolonge la vie des vers. L'expérience a fait connaître qu'une limite de trente jours était la meilleure.

DE LA MAGNANERIE.

On donne le nom de *magnanerie* au local destiné à l'éducation des vers à soie.

Autant que possible, la magnanerie doit être située au centre ou à proximité des plantations de mûriers. En général, elle forme un bâtiment plus long que large ; les deux grandes faces doivent regarder le levant et le couchant. La magnanerie doit être établie de manière que la lumière y pénètre aisément, que la chaleur puisse y être entretenue facilement, enfin que le renouvellement de l'air s'y opère sans obstacle. Les anciennes magnaneries ne remplissaient aucune de ces conditions ; on peut même dire qu'autrefois il n'existait pas de locaux spéciaux destinés aux éducations de vers à soie qu'on pût appeler des magnaneries. Rozier et Boissier de Sauvages sont les premiers qui aient donné quelques préceptes sur la construction des magnaneries ; puis sont arrivés Rigaud de Lisle, Dandolo, de Sinety et d'Arcet, qui ont successivement proposé les diverses améliorations que nous allons décrire.



(Fig. 1.)

Une *magnanerie complète* doit réunir : 1° un grand atelier pour les vers ; 2° un petit atelier pour les premiers âges (il peut servir aussi de chambre d'incubation) ; 3° une chambre d'air contenant le calorifère ou les poêles et le ventilateur. ; 4° un magasin pour la feuille.

Nous supposerons qu'il s'agit de construire un atelier pour 10 onces d'œufs de 31 grammes chaque, soit 300 grammes.

Le bâtiment aura, dans œuvre, 8 mètres de large et 13 mètres 50 de long.

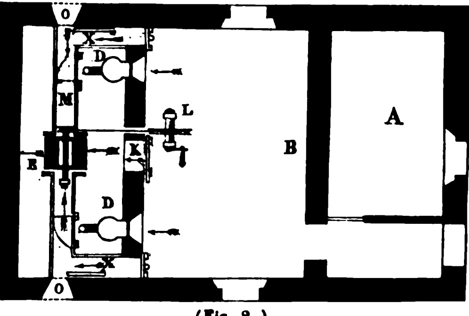
Il y aura un rez-de-chaussée de 4 mètres ou 4 mètres 30 de hauteur, compris l'épaisseur du plafond.

Le premier étage, formant magnanerie, aura 7 mètres de hauteur sous le plafond ; mais les murs de face n'auront que 9 mètres 80 centimètres ; d'où il suit qu'une partie de l'atelier sera prise sur le comble, réduit alors à une hauteur de 2 mètres 30, le plafond compris : les pignons auront par conséquent 13 mètres 60.

Le rez-de-chaussée sera divisé en trois parties. A. *Chambre d'incubation et petit atelier*. Cette pièce aura 4 mètres sur 8 mètres. Quand les vers seront transportés dans le grand atelier, elle pourra servir aussi comme magasin de feuilles.

B. *Magasin de feuilles*. 5 mètres 30 sur 8 mètres.

C. *Chambre d'air*. Cette pièce aura 3 mètres sur 8 mètres



(Fig. 2.)

Le *petit atelier* A sera chauffé par un poêle ordinaire en terre ou en faïence, dont le tuyau devra courir le plus bas possible avant de s'élever pour sortir près du plafond. Cette pièce sera garnie des étagères et tablettes nécessaires pour recevoir d'abord les œufs mis à l'incubation, puis les jeunes vers, qu'on y gardera le plus longtemps possible afin de ne chauffer le grand atelier que quand on ne pourra plus s'en dispenser.

Le *magasin aux feuilles* B devra être carrelé ; on n'y installera qu'une balance ou une romaine pour prendre le poids des feuilles à mesure qu'elles arriveront, et la roue destinée à faire marcher le tarare.

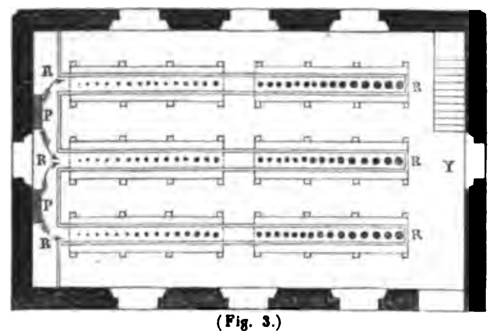
La *chambre d'air ;* c'est une des dépendances les plus importantes de la magnanerie ; elle contiendra le calorifère ou les poêles, et le tarare.

Calorifère. On a proposé plusieurs systèmes de calorifères pour les magnaneries. Les appareils, même les plus simples, sont toujours très-coûteux. Pour une magnanerie de 300 grammes, telle que nous la décrivons en ce moment, on peut se contenter de deux gros poêles en fonte DD disposés comme on voit dans les figures 1 et 2.

Ventilation ou *aération*. Le renouvellement de l'air dans la magnanerie sera assuré par divers moyens : 1° on pourra ouvrir les fenêtres toutes les fois que la température extérieure le permettra ; 2° quand on chauffera pour entretenir le degré convenable dans l'atelier, le fait seul d'allumer les poêles dans la chambre d'air suffira pour ventiler la magnanerie ; l'air échauffé de cette pièce, sans cesse remplacé par les portes K ou OO, montera par les ouvertures PP (fig. 1 et 3) pratiquées dans le plafond, et se répandra dans l'atelier au moyen des gaînes dont nous parlerons tout à l'heure.

3° Enfin, quand il fera trop chaud au dehors et surtout

quand il y aura touffe ou stagnation de l'air, on aura recours, pour ventiler la magnanerie, au tarare E disposé dans la chambre d'air. Cet instrument, mis en mouvement par une roue L placée dans la pièce à côté, puisera de l'air frais, soit dans le magasin aux feuilles, soit à l'extérieur, du côté opposé au soleil, et répandra cet air, comme un soufflet, dans la chambre d'air, d'où il montera dans la magnanerie par les ouvertures PP et se distribuera au moyen des gaînes.



(Fig. 3.)

Tous les autres moyens proposés pour ventiler les magnaneries, tels que cheminées d'appel, tarare aspirant, ventilateur en hélice, soufflets, sont inutiles. C'est à M. D'Arcet qu'on doit l'idée d'un appareil qui mette la ventilation des magnaneries à la disposition de l'éducateur, de telle sorte qu'il puisse, à volonté et suivant le besoin, renouveler l'air de l'atelier : c'est ce que M. D'Arcet a appelé la *ventilation forcée*. On obtient ce résultat de la manière la plus satisfaisante, quand il fait froid, en chauffant les poêles, et quand il fait trop chaud, en faisant marcher le tarare soufflant.

Mais il ne suffisait pas d'introduire de l'air pur dans la magnanerie, il fallait encore que cet air se répandît d'une manière uniforme dans toutes les parties de la pièce, soit qu'il arrivât *chaud* ou *froid* : c'est ce que M. D'Arcet a obtenu au moyen des *gaînes* qu'on voit dans les fig. 1 et 3.

Les *gaînes* RR sont tout simplement des boîtes longues et sans fond, de 30 centimètres de haut sur 60 centimètres de large, qui se posent sur le plancher; elles prennent l'air chaud ou froid qui vient de la chambre d'air par les ouvertures PP, et le distribuent dans l'atelier au moyen des trous dont elles sont percées; les trous sont petits, près des ouvertures PP, et vont en s'agrandissant à mesure qu'ils s'en éloignent. Par ce moyen, l'air se répand dans l'atelier avec régularité, et, quand il est chaud, il distribue la chaleur d'une manière uniforme. Ce résultat n'était pas obtenu autrefois avec les poêles ou les cheminées qui servaient à échauffer les magnaneries.

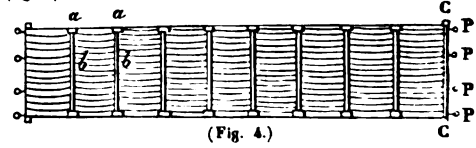
Quant aux trous qu'on perce sur les gaînes, ils doivent représenter ensemble un peu plus que la surface des deux ouvertures PP ; les ouvertures ont elles-mêmes chacune une surface d'un tiers de mètre, soit 1 mètre sur 33 centimètres. Les trous les plus petits doivent avoir 3 centimètres ; les plus grands 10 centimètres.

Le *tarare* dont il vient d'être question est un instrument très-simple. C'est une roue à 6 palettes ; elle a 80 centimètres de diamètre et 1 mètre de longueur. Les palettes ne doivent pas embrasser tout le diamètre de la roue : il suffit qu'elles aient 27 centimètres de largeur ; il restera par conséquent au centre, autour de l'axe ou arbre, un vide de 26 centimètres. Le tarare, agissant en vertu de la force centrifuge, projette par sa circonférence l'air qui arrive dans son centre par les deux extrémités de son axe. En conséquence, il faut disposer aux deux bouts de l'arbre des conduits en bois MM qui vont puiser l'air à l'extérieur ou dans le rez-de-chaussée par les conduits latéraux XX ; des portes à coulisses permettent d'établir ou de fermer ces différentes communications, suivant qu'on veut puiser l'air d'un côté ou d'un autre.

Le tarare est mis en mouvement par un homme qui tourne une roue L fixée dans la pièce voisine et communiquant au tarare par une corde ou une courroie.

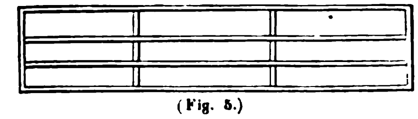
Ecoulement de l'air vicié. — Nous avons déjà placé dans la magnanerie les gaînes qui doivent y distribuer l'air chaud ou froid qui vient de la chambre d'air. Pour que le nouvel air puisse s'introduire, il faut que l'ancien s'échappe ; c'est par le plafond qu'il s'écoule. A cet effet, le plafond HH (fig. 1) de l'atelier est percé d'un certain nombre de trous disposés sur deux rangs, et dont les surfaces réunies doivent dépasser d'un quart environ les surfaces des trous percés sur les gaînes. Les trous du plafond donnent tout simplement dans le comble I ; on les ferme au besoin avec une tuile ou une planche qu'on pose dessus. Une magnanerie comme celle que nous venons de décrire pourra coûter de 6,000 à 10,000 fr., suivant le prix du sol et des matériaux.

Ameublement de l'atelier. — Il convient maintenant de décrire les dispositions intérieures de l'atelier destiné à recevoir les vers à soie. On donne généralement le nom de *tables* aux surfaces sur lesquelles vivent les vers à soie, quelle que soit la nature de ces surfaces. De tout temps on a compris qu'il y aurait un grand avantage à faire ces tables en *canevas* ou *toiles claires*, parce que les vers à soie devaient s'y trouver dans des conditions bien plus favorables que sur des planches ou du papier. Mais on avait toujours renoncé à l'emploi des toiles parce qu'on n'avait rien imaginé de mieux pour les tendre que de les clouer sur des châssis : or les toiles clouées sont bientôt déchirées ; de plus on ne peut les tendre à volonté quand elles font la poche, et, quand l'humidité les roidit outre mesure elles brisent les châssis. Nous avons résolu ce problème par un procédé très-simple. Au moyen de petits goussets AA (fig. 4) distribués sur les bords de la toile à 60 cent. de dis-



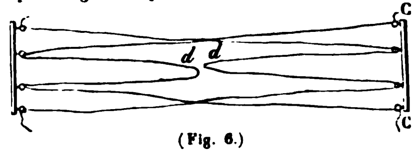
(Fig. 4.)

tance, nous plaçons des baguettes de bois BB qui tiennent la toile tendue ; nous la posons alors sur un châssis garni (fig. 5) de traverses longitudinales. A chaque bout, la toile



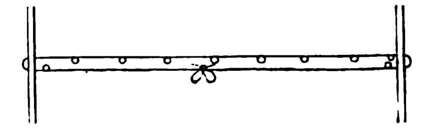
(Fig. 5.)

porte une baguette ronde CC dans laquelle on a fixé quatre pitons PPPP. Des cordes, passées dans ces pitons, comme l'indique la figure 6, permettent de tendre et détendre la



(Fig. 6.)

toile à volonté ; il est bien entendu que les deux bouts de la toile reviennent sur eux-mêmes (fig. 7) et que les cor-



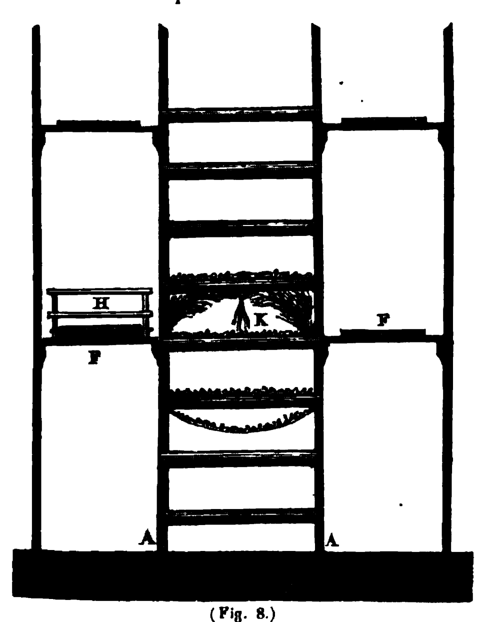
(Fig. 7.)

des se trouvent dessous le châssis : le tout représente une

toile sans fin tendue sur deux demi-rouleaux. Pour tendre la toile, on passe l'une dans l'autre les boucles DD, on tire fortement et on fait un nœud. Si la toile, au contraire, est tendue outre mesure, on la détend en relâchant le nœud.

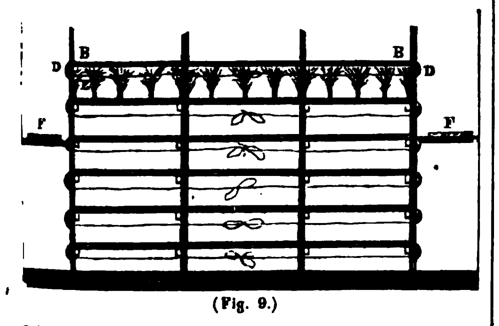
Par ce procédé, très-simple et très-économique, on fait donc des tables en toile qui remplissent toutes les conditions désirables : elles peuvent avoir une grande dimension ; on les tend et détend à volonté ; à la fin de l'éducation, on enlève les toiles, on les lave, et on les conserve à l'abri de tout accident ; elles offrent aux vers une couche sur laquelle les litières sèchent facilement, qui est toujours propre, et ne conserve pas d'une année à l'autre des germes de maladie ou d'infection. On évite l'emploi du papier.

Les châssis sur lesquels on tend les toiles doivent avoir 5 mètres de long sur 1 mètre 16 de large ; ils peuvent être eux-mêmes divisés en trois parties et mobiles, de manière qu'on puisse, après l'éducation, les enlever et utiliser l'atelier à d'autres usages. Les châssis doivent avoir des bordures saillantes, de 6 à 8 centimètres de hauteur, pour contenir la litière et prévenir la chute des vers.



(Fig. 8.)

Les châssis sont supportés par des montants AA qu'on voit dans les figures 8 et 9 ; les montants sont en bois de



(Fig. 9.)

5 à 6 centimètres carrés ; ils sont à 1 mètre 60 les uns des autres. Les châssis sont superposés à 50 centimètres de distance. On voit qu'il peut en tenir 12 couches dans la magnanerie que nous avons décrite ; il reste encore au-dessus du douzième châssis un vide d'un mètre pour la facile circulation de l'air. Le plan (fig. 3) fait voir également qu'il y a, dans la largeur de 8 mètres donnée à l'atelier, trois séries de tables et quatre passages ; ceux-ci ont chacun un mètre. On a réservé aux deux extrémités de la pièce des passages suffisants pour le service ; l'un a 1 mètre de large, l'autre 2 mètres.

Pour faire commodément le service de toutes les tables, on a imaginé des planchers très-simples (F fig. 8 et 9) ; il y en a deux ; ils sont à 2 mètres de distance l'un de l'autre. Ils se composent de trois planches réunies à joints carrés, de manière à former une tablette de 60 centimètres ; elle est supportée par des traverses fixées dans les montants. Au moyen de ces planchers, le service de toutes les parties de l'atelier est aussi facile que celui des tables inférieures. On arrive sur ces deux planchers au moyen d'un escalier ou échelle de meunier représenté dans la figure 3.

On remarquera que la troisième tablette au-dessus de chaque plancher se trouve à 1 mètre 50 au-dessus de lui. A cette hauteur, des hommes pourraient encore facilement faire le service des vers à soie ; mais, pour les femmes et les enfants, ce serait impossible. On y remédie très-facilement au moyen d'un tabouret H (fig. 8) de 40 centimètres monté sur deux rouleaux de 60 centimètres de longueur ; il se place sur le plancher, et chemine avec l'ouvrière, qui le pousse devant elle, souvent même sans descendre.

Les tables en toile ou canevas étant de beaucoup les meilleures, il nous paraît inutile de décrire ici toutes les inventions qui les ont précédées ou suivies et qui n'ont pas été adoptées dans la pratique. Dans le Midi, on emploie encore les planches et des nattes en jonc ou roseau couvertes de papier ; peu à peu on y renoncera. Les tables en canevas, y compris les planchers et les escaliers, reviendront à 100 ou 120 fr. pour une once d'œufs ou six tables, suivant la qualité de la toile ou du canevas. Les toiles valent de 75 à 85 cent. le mètre ; les canevas 1 fr. à 1 fr. 20 cent., sur une largeur de 1 mètre 20 centimètres.

Délitements. — C'est le nom qu'on donne à l'opération dans laquelle on enlève la litière plus ou moins épaisse sur laquelle séjournent les vers à soie. Les délitements sont devenus une opération tres-simple, grâce aux filets à mailles carrées. Il me paraît inutile de décrire ces filets ; je me contenterai de faire connaître leur emploi.

Pour celui qui n'aurait jamais entendu parler du procédé des filets, il paraîtrait sans doute bien embarrassant d'enlever des milliers de vers à soie de leur litière pour jeter celle-ci au dehors. Avec les filets, l'opération est des plus simples : on tend le filet sur les vers à soie, de manière à les en couvrir tous ; sur le filet, on répand de la feuille fraîche ; les vers traversent les mailles pour atteindre la feuille ; si on s'aperçoit qu'une seule distribution n'a pas suffi pour déterminer tous les vers à quitter l'ancienne litière, on donne un second repas sur le filet : alors, au moment où les vers sont occupés à le dévorer, on soulève le filet qui porte alors et les vers et la feuille (fig. 8) ; il devient très-facile d'enlever la vieille litière. On a imaginé divers procédés pour soulever le filet ; il y en a un plus simple que tous les autres. J'ai dit que les toiles étaient tendues sur des châssis : on pose sur les deux côtés du châssis, à 15 ou 16 centimètres de distance l'une de l'autre, des chevilles en bois saillantes de 2 à 3 centimètres et dont la tête est arrondie ; deux personnes placées en face l'une de l'autre saisissent alors ce que leurs bras étendus peuvent embrasser de filet, c'est-à-dire l'espace compris entre deux montants ; *elles tendent le filet*, le soulèvent jusqu'au châssis supérieur (fig. 8) et l'accrochent dans les chevilles. Elles répètent cette manœuvre trois fois pour un filet de 5 mètres de long.

Quand le filet est suspendu, on enlève la litière, qui repose elle-même sur le filet du délitement précédent. Il suffit pour cela que les deux ouvriers roulent le filet sur

lui-même d'un bout de la table à l'autre ; on l'emporte ensuite dans une corbeille ou dans une boîte.

On descend le filet chargé de vers comme on l'a enlevé, en trois temps. Quand il est posé sur la toile, on le rajuste en le tirant par les deux extrémités. Deux personnes suffisent parfaitement pour cette opération. Il n'y a que des éducateurs de cabinet qui aient pu trouver difficile et embarrassante une opération si simple et si pratique.

On a remplacé quelquefois les filets ordinaires par des papiers percés auxquels on a donné le nom de *filets de papier*. Ces filets sont bien préférables aux anciens procédés, mais ne sauraient soutenir la comparaison avec les filets à mailles carrées en lin ou en chanvre. Il sera bon cependant d'en avoir une certaine quantité dans une magnanerie bien montée, pour quelques délitements partiels ou des dédoublements.

Les filets en fil devront avoir une dimension égale à celle des tables sur lesquelles ils doivent servir. Les nôtres ont 5 mètres sur 1 mètre 20 centimètres. Les mailles ont 22 millimètres. Ces filets suffisent depuis le troisième âge ; seulement, quand les vers sont encore petits, pour éviter qu'ils tombent au travers du filet, on donne trois repas avant d'opérer le délitement.

Quand on a donné trois repas au troisième âge et deux repas au quatrième et au cinquième âge, il faut jeter avec la litière les vers qui sont restés sous le filet; ils sont nécessairement malades.

Les filets de fil coûtent 75 à 80 centimes le mètre carré. Les papiers percés se vendent 7 centimes le mètre carré.

Encabanage ou *boisement*. — C'est ainsi qu'on appelle l'opération par laquelle on donne aux vers à soie mûrs les appuis nécessaires pour établir leur cocon. L'usage le plus général est de mettre à la portée des vers des rameaux touffus arrangés de diverses manières.

On a proposé un grand nombre de tiges rameuses pour donner le bois aux vers à soie : la bruyère, le genêt, le bouleau, le sarment de vigne, le colza, la chicorée sauvage, l'escoupette, les asters, certains chèvrefeuilles, le vélar, les armoises et d'autres plantes annuelles ou vivaces. On a proposé aussi des baguettes de bois fendues à la scie et disposées de diverses manières ; des copeaux, des casiers en carton, etc., etc.

Tout cela est bon ; il faut se servir de ce qu'on a. Cependant il y a quelques circonstances dont on doit tenir compte. Le ver à soie est doué d'un odorat très-fin ; certaines odeurs peuvent lui déplaire. En second lieu, son corps délicat peut être blessé par des corps durs et épineux. Enfin, le ver aime évidemment les rameaux touffus, mais composés de brins flexibles qu'il puisse écarter à son gré et fixer avec des fils de soie, de manière à ménager la place que doit occuper le cocon régulièrement tissé. Ceci explique la préférence que le ver à soie a montrée pour le colza, la bruyère et le vélar. Je n'hésite donc pas à donner la préférence à ces trois plantes toutes les fois que je les ai à ma disposition. Les asters, l'escoupette et les armoises me paraissent à peu près aussi bonnes. Mais ce qui importe beaucoup, c'est l'arrangement de ces matériaux. Cet arrangement a une influence directe sur le succès du boisement.

1° Il faut que le bois puisse être donné très-rapidement, de manière à ne pas faire attendre les vers ; 2° il faut qu'il soit disposé de telle sorte que tous les vers le trouvent facilement et puissent y grimper sans difficulté ; 3° le bois doit être *abondant*, c'est-à-dire offrir aux vers un grand choix de supports ; 4° il ne doit pas nuire à la circulation de l'air ; 5° il ne doit pas empêcher la distribution des derniers repas aux vers qui mangent encore ; 6° il ne doit pas encombrer le filet, mais laisser au contraire toute facilité pour enlever la dernière litière aussitôt que la grande majorité des vers a fait son ascension ; 7° enfin, il faut tâcher d'obtenir tous ces résultats à peu de frais.

Nous y sommes parvenus par un procédé de la plus grande simplicité et qui n'entraîne aucune autre dépense que l'achat du bois lui-même ; il consiste dans l'emploi des *balais* convenablement faits et posés avec intelligence.

Quand l'éducation avance, on fait préparer avec l'une des plantes désignées ci-dessus des balais assez forts, dont le pied peut avoir environ la grosseur du poignet, suivant que les tiges elles-mêmes sont plus ou moins grosses et suivant que les sommités sont plus ou moins touffues. La tête du balai doit avoir à peu près le volume d'un gros plumeau d'appartement ou d'un balai d'écurie ; il a en tout 50 à 60 centimètres de longueur.

Le balai est formé avec une poignée de rameaux réunis par une ficelle placée à 15 centimètres environ de l'extrémité inférieure des tiges ; cette ficelle, placée à cette hauteur, et pas trop serrée, permet d'écarter en forme d'éventail le pied du balai, et par conséquent d'étaler aussi sa tête touffue. Les tiges sont coupées d'égale longueur dans le pied, d'un coup de hache. Voilà tous les préparatifs qu'exige ce mode de boisement.

Lorsque le moment de ramer est arrivé, c'est-à-dire quand un assez grand nombre de vers mûrs courent çà et là, deux personnes se placent aux deux côtés d'une table, en face l'une de l'autre, et doublent le filet sur les bords, de manière à faire une place pour le pied des balais, en dégageant 8 à 10 centimètres de la toile le long des bordures. C'est sur cette partie libre de la toile que l'on place *les pieds* des balais, des deux côtés et en face les uns des autres ; ils s'appuient alors sur le bois qui forme les cadres (*fig.* 8 et 9).

Les têtes des balais opposés sont inclinées vers le centre de la table supérieure ; ces têtes se joignent et se soutiennent mutuellement ; on les mêle, on les étale de manière à former sous la table supérieure une voûte de branchages épaisse, ni trop serrée, ni trop claire. Au besoin, les cordes qui tendent les toiles servent à supporter les têtes des balais et à les disposer convenablement. Les pieds des balais, étalés en forme d'éventails, garnissent en partie l'angle que forme la bordure des châssis. A la hauteur des liens, il reste un vide très-large pour passer la main qui distribuera les derniers repas ou enlèvera les retardataires.

Voilà donc les tables garnies sur leurs deux côtés de balais dont les pieds offrent de nombreuses *échelles* aux vers ; mais ces tables ayant 1 mètre 16 centimètres, il pourrait arriver qu'un certain nombre de vers qui suivraient le châssis dans toute sa longueur, ne trouvassent pas assez tôt le moyen de faire leur ascension. Pour remédier à cet inconvénient, qui tient à la largeur des tables, on forme au centre de celles-ci une petite haie longitudinale et claire (K, *fig.* 8). Elle se compose de rameaux flexibles, fixés par le pied dans la voûte rameuse qui garnit le dessous de la table supérieure, et dont la tête repose sur la litière. Les rameaux sont tous inclinés dans le même sens ; ils sont placés à la main avec une grande facilité. Voilà tout ce qui repose sur le filet ; mais il est aisé de comprendre qu'il n'en résulte aucun inconvénient.

Au bout de 24 heures, quand la grande majorité des vers est montée, on enlève à la main ceux qui restent et qu'on appelle *retardataires* ou *burnons*. On les passe une ou deux fois dans de l'eau fraîche pour les laver, et on les dépose sur une table propre. On leur donne un peu de feuilles et des balais ; bientôt ils montent comme les autres.

Il s'agit maintenant de nettoyer les tables garnies de ramages. Deux personnes se placent aux deux extrémités d'une table ; elles saisissent les quatre coins du filet, que rien ne retient, et le reploient sur lui-même, au centre de la table, comme font deux femmes qui ploient en

deux un drap de lit. Puis l'une des ouvrières tire le filet dans le sens de l'inclinaison de la petite haie du centre. Cette petite haie vient en partie avec la litière et reste en partie attachée à la voûte. Comme on a eu soin de placer ces rameaux la tête en bas, les vers ne s'y sont pas arrêtés. Le filet amené ainsi à l'une des extrémités de la table est emporté avec la litière; il reste un peu de celle-ci entre les pieds des balais; on l'enlève à la main. Les crottes sont ramassées sur la toile avec une carte; elles se réunissent facilement en tas en frappant quelques petits coups sur la toile.

ÉDUCATION INDUSTRIELLE.

Après avoir exposé les principes généraux qui doivent diriger l'éducateur et décrit les locaux et ustensiles dont il dispose, il nous reste à faire la relation d'une éducation industrielle. Pour mettre à la portée de tous les lecteurs cette partie de notre travail, nous supposerons que nous faisons l'éducation des vers provenant d'une once d'œufs, soit de 31 grammes 25 centigr.

Rapport de la graine et de la feuille. — La première chose qui doit préoccuper l'éducateur est de s'assurer d'une quantité de feuilles suffisante pour nourrir abondamment les vers qu'il va faire naître. L'expérience a appris qu'il était nécessaire d'avoir à sa disposition 1,000 kilogr. de feuille réelle par 31 gr. 25 centigr. d'œufs. La récolte faite l'année précédente sur les mûriers donnera la mesure de ce qu'on peut en attendre; bien entendu, on tiendra compte de ceux qui auront été taillés.

Quant aux œufs, il sera facile de les peser s'ils sont détachés des toiles sur lesquelles ils auront été pondus. Si au contraire ils sont encore sur des papiers, il sera facile aussi d'en prendre le poids, soit en détachant la moitié libre de la feuille de papier : elle servira de tare; soit en prenant une feuille du même papier et de la même dimension.

Incubation. — Quand le moment sera venu de mettre les œufs à l'incubation, on les tirera du lieu où on les aura conservés jusqu'à ce jour et on les portera successivement, et de jour en jour, dans des places plus chaudes. Puis on les déposera dans la chambre d'incubation. On chauffera celle-ci avec précaution de manière à élever sa température de un ou tout au plus deux degrés centigrades par jour. Je suppose que la chambre d'incubation se trouve naturellement à 18° centigrades. On augmentera d'un à deux degrés par jour de manière à porter la température à 25 degrés. On ne dépassera pas cette chaleur. Suivant que les œufs auront été conservés dans un lieu plus ou moins froid, il faudra de 6 à 12 jours pour obtenir des vers.

Pendant l'incubation on entretiendra dans la chambre la plus grande humidité qu'il sera possible de produire par des arrosements fréquents.

On a proposé pour l'incubation des œufs une foule de petits appareils auxquels on a donné le nom de *couveuses*. Toutes les couveuses ne valent rien, parce qu'il est impossible d'y entretenir une température et une humidité uniformes; d'ailleurs on ne peut y entrer pour examiner et soigner les œufs. Il est mille fois plus simple et plus rationnel de faire éclore les vers dans une petite chambre, dans laquelle on fait tout à son aise et qui ne coûte rien; c'est le petit atelier si nécessaire d'ailleurs. Les couveuses sont un danger très-grand et une dépense inutile.

Eclosion. — De bons œufs éclosent en cinq jours. Les vers du premier et du cinquième jour sont en petit nombre; on peut les négliger. On a donc trois grandes séries; mais il est bon de les subdiviser encore en faisant plusieurs *levées* par jour. Pour y procéder on emploie des petits filets ou mieux encore des *tulles* qu'on étend sur les œufs. On y distribue de la feuille coupée. A mesure que les vers naissent, ils montent sur la feuille; au bout d'une heure on enlève le tulle et on en place un nouveau.

On met des étiquettes à toutes les séries. J'en ai donné le modèle.

Premier âge. — Les vers d'une once d'œufs occupent à peu près deux à trois grandes feuilles de papier. Ils consomment dans le premier âge 2 à 4 kilogrammes de feuille tendre coupée menu. On la distribue en douze repas au moins dans vingt-quatre heures, c'est-à-dire toutes les deux heures. On entretient avec soin les 25 degrés centigrades et une forte humidité.

On fait un délitement le troisième ou le quatrième jour. Le cinquième jour, quand les vers entrent en mue, on se dispose à les *classer* par un *dédoublement* avant la mue. Quand ils se réveillent on opère un second *dédoublement* après la mue.

Les vers qui avaient 2 millimètres en naissant en ont maintenant 5 à 6.

Deuxième âge. — Les vers occupent un peu plus d'un demi-mètre carré. Ils consomment dans cet âge environ 15 kilogrammes de feuille coupée menu, et distribuée toutes les deux heures, c'est-à-dire en douze repas dans les vingt-quatre heures. Délitement le deuxième ou le troisième jour. Deux dédoublements très-soignés.

Troisième âge. — Les vers ont maintenant 12 millimètres de longueur. Ils occupent près de deux mètres carrés. Ils consomment 50 kilogrammes de feuille coupée, mais moins menu. Douze repas dans les vingt-quatre heures. Délitement le quatrième jour. Le sixième jour dédoublement avant la mue; le septième, dédoublement après la mue.

Quatrième âge. — Les vers ont acquis une longueur de 25 millimètres. Ils couvrent environ la moitié des tables, soit 15 à 16 mètres carrés. Ils vont dévorer pendant les cinq à six jours de cet âge 150 kilogrammes au moins de feuille. On donnera dix repas si l'on peut; pas moins de huit. On peut se dispenser de couper la feuille. Si l'on remarque encore quelques inégalités dans certaines tables, on tâchera de faire quelques dédoublements. On délitera au moins une fois le troisième ou le quatrième jour. On fera deux délitements si la saison est pluvieuse ou si l'on donne la feuille mouillée.

Cinquième âge. — Les vers qui avaient 36 à 40 millimètres au commencement de cet âge vont acquérir une longueur de 8 à 10 centimètres. Ils occupent rapidement les 34 mètres carrés de table qui leur ont été réservés. Il ne faudra pas moins de 6 à 800 kilogrammes de feuilles, qui seront distribués en huit repas par jour, au moins en sept; jamais moins.

Dans les huit à neuf jours du cinquième âge on fera au moins deux délitements, le cinquième et le septième ou huitième jour. Si les vers paraissent trop épais dans certaines places, on les éclaircira. Il suffira pour cela de distribuer un repas, et quand les vers seront sur la feuille, on en prendra *à la main* une partie *avec la feuille*, on les placera dans une corbeille et on ira les déposer sur une table vide ou moins chargée.

Montée. — La maturité des vers arrive le huitième jour environ du cinquième âge, ou du vingt-huitième au trentième jour de l'éducation. Tout a été préparé pour le ramage; je n'ai plus à m'en occuper. Je dirai seulement que la *même température*, la même *propreté* et un *air* aussi pur seront entretenus dans l'atelier pendant la montée.

La montée dure environ vingt-quatre heures dans une éducation bien conduite et pour chaque série; car il est bien clair que la série du troisième jour de l'éclosion ne monte pas le même jour que la série du premier jour. C'est même un bien; car s'il fallait déliter, et ramer tous les vers le même jour, on pourrait être débordé par un excès de travail.

Récolte ou déramage. — Le ver emploie environ trois jours pour faire son cocon. Si l'on a noté avec soin le jour de la montée de chaque table, on peut commencer à déramer le septième jour pour chacune d'elles. C'est l'usage du Midi.

Pour déramer, on enlève les balais sur les tables, en évitant de trop les secouer. On les dépose en tas dans une pièce quelconque. Les ouvrières se rangent autour. Elles ont à leur disposition trois corbeilles ; une pour les bons cocons, une pour les cocons doubles, une pour les cocons tachés ou *chiques;* cependant, dans le Midi, on laisse au filateur le soin de faire ce triage.

Les ouvrières détachent les cocons des balais et les déposent dans les corbeilles. Quand l'opération est achevée on pèse la récolte toute fraîche. Si l'éducation a réussi on peut avoir, suivant la race qu'on a élevée, jusqu'à 75 kilogrammes de cocons avec une grosse race, et 60 à 70 avec une race moyenne, par 31 grammes d'œufs.

Préparation des œufs. — Avant de livrer les cocons au filateur, ou avant d'étouffer les chrysalides (s'il doit faire filer chez lui), l'éducateur doit mettre de côté les cocons nécessaires à la confection des œufs. Ces cocons doivent être les plus beaux, les plus parfaits, les mieux conformés de toute la récolte. En effet, l'éducateur est intéressé au plus haut degré à la conservation et au perfectionnement de la race qu'il a élevée. En conséquence, il choisira autant de fois 1 kilogramme de cocons qu'il voudra obtenir de fois 50 grammes d'œufs ; 10 kilogrammes de cocons donneront en effet 500 grammes environ d'œufs. L'éducateur prudent fera une provision de quinze onces à peu près pour une éducation de 10 à 12 onces qu'il doit faire.

Les cocons étant choisis, il faut séparer les sexes. Pour y parvenir on prendra le poids de 100 cocons. Il sera, je suppose de 300 grammes ; le poids moyen de chaque cocon sera donc de 3 grammes ; mais, comme les cocons femelles sont plus lourds que les cocons mâles, il suffira pour les séparer de s'assurer quels sont ceux qui pèsent plus et ceux qui pèsent moins que le poids moyen. Les premiers seront les femelles ; les autres, c'est-à-dire les plus légers, seront les mâles. Pour cette opération on se servira d'une petite balance dans laquelle on placera 3 grammes ou le poids moyen.

Il faut maintenant fixer les cocons pour que les papillons qui doivent en sortir puissent le faire avec facilité. On y parviendra par un procédé fort simple. On mettra sur de fort papier gris une couche épaisse de colle ; puis on y déposera les cocons, côte à côte, par rangées distantes de 10 à 15 millimètres (fig. 10). Les papillons, qui sortent constamment par l'un des deux bouts, trouveront ainsi tout à la fois un espace libre et des corps environnants auxquels ils pourront s'accrocher avec leurs pattes pour faciliter leur sortie.

(Fig. 10.)

Les papillons naîtront quinze à vingt jours après la formation du cocon. A mesure qu'ils paraîtront, on les saisira par les ailes et on les placera sur une toile attachée à la muraille, les sexes séparés. Ils évacueront cette liqueur rousse dont il a déjà été question et se sècheront. Quand toutes les ailes seront retombées à plat sur le corps, on fera les accouplements. Il suffira pour cela de prendre autant de mâles que de femelles, et de les mettre les uns à côté des autres sur une table couverte d'un linge. On viendra voir souvent si les couples ne se sont pas dérangés, et on y remédiera. Ces différentes opérations seront finies vers neuf heures du matin. A quatre heures on séparera les papillons ; pour le faire sans danger pour les femelles, on les saisira délicatement par le corps, ou plutôt par le ventre, puis on enlèvera le mâle en le tirant par les ailes.

Les femelles seront immédiatement déposées sur une feuille de papier double, de manière que chacune d'elles dispose d'un espace d'environ 20 à 25 centimètres carrés. La feuille de papier ne sera pas dans une position tout à fait perpendiculaire, mais légèrement inclinée, de manière que la femelle puisse s'y tenir plus facilement. Il ne faudrait pas non plus faire pondre sur une table, les femelles auraient trop de tendance à courir çà et là. Le papier destiné à recevoir les œufs ne sera ni trop fin ni trop grossier ; du bon papier gris légèrement collé convient parfaitement. J'ai dit que la feuille de papier serait double : on ne fera pondre que sur un seul côté ; il en résultera que l'autre moitié de la feuille, entièrement libre, séparée plus tard, servira de tare pour prendre le poids des œufs attachés à la partie pleine.

On aura soin de bien garnir la feuille en faisant pondre des femelles sur les parties qui seraient restées vides. On peut recueillir ensemble sans inconvénient les pontes du premier et du deuxième jour, mais il est prudent de recueillir à part les œufs du troisième jour et de ne les employer qu'en cas de nécessité.

Pour conserver les œufs jusqu'à la saison suivante, il suffira de suspendre les feuilles de papier sur des cordes ou des fils de fer, soit dans une chambre non habitée, soit dans un vestibule ou dans la cage d'un escalier, à l'abri de tout soleil, mais sans chercher à éviter l'influence des froids de l'hiver ; il est, au contraire, important que les œufs aient à supporter toutes les variations de température de la mauvaise saison ; les plus grands froids ne détruisent pas en eux la faculté de se développer.

Dépenses d'une éducation. — La dépense d'une éducation de vers à soie peut être évaluée ainsi qu'il suit, en moyenne, pour 1 once ou 31 grammes 25 d'œufs :

1 once d'œufs.	5 fr.
1000 kilogr. de feuilles sur l'arbre. . . .	40
Cueillette de la feuille, 20 journées. . .	20
Ouvrières dans l'atelier, 40 journées. . .	40
Chauffage.	10
Eclairage	3
Rameaux.	5
	123 fr.

Je suppose que la feuille revient à l'éducateur qui possède les mûriers à 4 fr. les 100 kilogrammes. J'admets que les journées seront payées 1 fr. sans nourriture, ou 60 cent. avec nourriture. Un ouvrier peut cueillir 50 kilogrammes dans sa journée. L'expérience a appris que soixante journées suffisent pour tous les travaux d'une éducation d'une once : il reste donc quarante journées pour le travail intérieur. Je porte 10 fr. pour le chauffage. Souvent le propriétaire chauffera sa magnanerie sans aucuns frais pour lui. Il en est de même du ramage ; la plupart du temps on recueillera à peu de frais sur la propriété les rameaux nécessaires. Quant aux œufs, je suppose que le magnanier les aura faits lui-même. Il aura employé 500 grammes de cocons d'une valeur de 2 fr. 50 cent. au moins, parce qu'ils étaient choisis ; les œufs lui coûteront donc à peu près 5 fr. l'once.

Recette et bénéfice. — Les cocons se vendent en moyenne 4 fr. le kilogramme. Si donc l'éducateur en a récolté 60 kilogrammes par once, il recevra 240 fr. pour une dépense de 123 fr. Bénéfice : 101 fr. On estime en effet que les cocons reviennent à peu près à 50 p. 100 du prix de vente. Il faut déduire de ce bénéfice les intérêts du capital dépensé en constructions et ustensiles. Il pourra être très-minime ou très-considérable, suivant les lieux et les circonstances ; mais il est certain qu'on peut établir une très-jolie magnanerie de 300 grammes d'œufs pour 6 à 10,000 fr., suivant la valeur du sol et des matériaux.

Il est bon de faire remarquer que j'ai compté *tous* les frais d'une éducation, c'est-à-dire j'ai supposé que l'éducateur payerait tout. Or, son propre travail, celui de sa famille, de ses domestiques, n'occasionneront aucune dépense extraordinaire dans la maison, réduiront d'autant la somme de 60 fr. portée pour main-d'œuvre et augmen-

teront d'autant le bénéfice. J'ajouterai que, dans le Midi, les habitants de la campagne se chargent des éducations à raison de 30 fr. par once. J'ai compté 60 fr.

Enfin, dans les éducations à moitié, l'éducateur fournit la main-d'œuvre, le chauffage, l'éclairage et les balais. Le propriétaire a pour lui la moitié des cocons, soit une somme de 120 fr. ; il n'a fourni que les œufs et la feuille : il lui reste donc 75 fr. de bénéfice par once.

Il est vrai qu'on n'obtient que rarement 60 kilogrammes de cocons par once d'œufs ; mais la consommation de la feuille restant la même, proportionnellement au produit en cocons, c'est-à-dire de 1000 kilogrammes de feuille pour 60 de cocons, la différence ne porte que sur des œufs perdus, ce qui est peu de chose.

Maladies des vers à soie. — Les vers à soie sont sujets à un assez grand nombre de maladies dont les causes et les remèdes sont bien peu connus. Une seule chose est certaine, c'est que le meilleur moyen d'éviter les maladies est de se conformer aux principes rationnels d'éducation qui viennent d'être exposés. Plus on s'en écartera, plus on sera négligent, indifférent, paresseux, et plus aussi on éprouvera de pertes. Il est une maladie surtout, qu'on appelle la *muscardine*, qui cause de véritables ravages dans les magnaneries. Quelquefois elle n'épargne pas un seul ver sur les milliers que renferme un atelier. On ne saurait trop s'en défendre en redoublant de soins et de vigilance. La muscardine paraît même contagieuse. Il faudra donc se tenir en défiance quand on aura dans son voisinage des ateliers infectés.

Éducations multiples. — On a eu la pensée de tirer un meilleur parti des ateliers en y faisant dans la même année plusieurs éducations successives de vers à soie. Pour cela on retarde les œufs en les tenant dans une glacière, et quand la première éducation est à son quinzième jour, on met les œufs de la seconde à l'incubation. On est parvenu à faire ainsi jusqu'à huit éducations dans le même local. L'expérience a démontré que ce système ne pouvait s'appliquer avec quelque avantage qu'à deux éducations ; que même les produits de la seconde ne valaient pas ceux de la première, et que, si l'on voulait les multiplier davantage, on tombait dans les plus graves inconvénients. Dans tous les cas il faut avoir une quantité de mûriers proportionnelle à la quantité de vers à soie qu'on veut nourrir successivement, sans avoir jamais la prétention de récolter les mûriers deux fois. Ils succomberaient promptement.

Éducations en plein air. — C'est en vain qu'on a tenté des éducations en plein air ou sur les arbres mêmes. Elles se prolongent pendant quarante et cinquante jours et donnent de misérables produits.

Éducations d'automne. — On a aussi proposé d'élever des vers à soie à l'automne, au moment où la feuille va tomber des arbres. Un procédé aussi contraire aux lois de la nature ne pouvait avoir et n'a eu en effet aucun succès.

FILATURE DE LA SOIE.

La filature de la soie a pour objet le dévidage du fil simple dont les cocons sont composés et sa conversion en un fil propre aux usages industriels, appelé *soie grège*. Mais, avant de s'occuper du dévidage des cocons, il faut assurer leur conservation. En effet, nous avons vu que, 15 à 20 jours après la montée, les papillons percent les cocons. Or, les cocons percés ne peuvent plus être filés en soie grège. Il importe donc de prévenir le percement. On y parvient en tuant les chrysalides dans l'intérieur même du cocon : c'est l'étouffement.

Étouffement. — On peut tuer ou étouffer les chrysalides par deux procédés, qui se réduisent l'un et l'autre à l'emploi de la chaleur ; mais qui diffèrent en ce que dans l'un on chauffe au moyen de la vapeur, dans l'autre on chauffe directement sans la vapeur. Le procédé de la vapeur est bien préférable, parce que, celle-ci ne pouvant jamais s'élever à plus de 100 degrés centigrades, quand elle n'est pas comprimée, on ne risque jamais de brûler les cocons.

Pour étouffer avec la vapeur, on se sert d'un tonneau ou cylindre en bois blanc, à fond percé de trous. Ce tonneau a un mètre de haut et 50 à 60 centim. de diamètre. Il reçoit huit corbeilles en osier blanc qui se superposent. On les remplit de cocons ; on les introduit dans le tonneau, et on pose celui-ci sur une chaudière d'eau bouillante d'un diamètre égal. La vapeur traverse les cocons et sort par le haut. On couvre le tonneau avec un couvercle à jour, afin que la vapeur puisse s'échapper. Si on la retenait dans le tonneau, elle se condenserait et mouillerait les cocons. 15 à 20 minutes suffisent pour tuer les chrysalides. On enlève le tonneau ; on sort les corbeilles et on répand les cocons sur les tables de la magnanerie. On recommence l'opération. On peut avoir deux séries de corbeilles afin d'aller plus vite. Dans un grand établissement, le tonneau est remplacé par un cabinet qui reçoit de plus grandes corbeilles ; la vapeur est amenée par un tuyau partant d'une chaudière. On peut aussi tuer les chrysalides dans des fours ou autres appareils *à chaleur sèche*, plus ou moins bien organisés ; mais ces appareils, très-coûteux, exposent toujours au danger de brûler les cocons.

Les cocons étouffés se dessèchent rapidement et perdent beaucoup de leur poids : environt 75 p. 100 ; en sorte que 100 kilogr. de cocons frais ne pèsent plus que 25 kilogr. quand ils sont complétement secs.

Pour conserver les cocons étouffés, on les étale sur les tables de la magnanerie, ou sur des tables analogues dans un local spécial appelé *coconnière*. Là on doit les remuer de temps en temps, et surtout veiller à ce que les souris et les rats ne les endommagent pas.

Filature ou *tirage de la soie.* — La filature de la soie se compose de deux opérations distinctes. Dans la première on prépare le cocon de manière à pouvoir en extraire le fil de soie. Dans la seconde, on réunit plusieurs fils, on les soude entre eux et on dispose le fil complexe qui en résulte, c'est-à-dire la *soie grège*, en écheveaux d'un certain poids et d'une certaine dimension.

Extraction du fil de soie. — J'ai dit que le cocon pouvait être considéré comme une petite pelote de soie creuse, formée d'un seul fil. Dans cette pelote, le fil de soie est collé sur lui-même au moyen d'une matière dont il est couvert. Cette matière, appelée *gomme*, et plus exactement *grès*, forme sur le fil un enduit qui l'enveloppe dans toutes ses parties comme un vernis. Le grès se ramollit difficilement dans l'eau froide. Dans l'eau chaude, au contraire, il se ramollit promptement, et le brin de soie peut être dévidé sans se rompre. On a donc recours à l'eau chaude pour dévider la soie.

On chauffe l'eau dans une bassine de cuivre étamé, placée sur un fourneau. La bassine a 30 centim. de diamètre ; sa profondeur est de 7 à 8 centimètres. Elle porte sur le côté un tuyau et un robinet, au moyen duquel on peut la vider.

Le fourneau est en tôle et garni de briques de manière à recevoir la bassine. On a ménagé sur le côté un petit tuyau par lequel s'échappe la vapeur du charbon. Enfin le fourneau lui-même est placé entre les quatre pieds d'un bâti en bois sur lequel est placée une table en zinc de 55 centim. sur 82, avec un rebord de 4 centim. On chauffe au charbon de bois.

Le degré de chaleur de l'eau n'est pas indifférent ; il faut qu'il soit de 80 à 90° centigr. pour ramollir le grès et faire détacher le brin de soie. Quand ce brin a été trouvé au moyen d'une opération qu'on appelle *le battage*, on diminue la chaleur de l'eau en ajoutant de l'eau froide.

Cette eau froide est à la disposition de la fileuse dans un vase quelconque; elle la puise au moyen d'un pot en cuivre étamé, de 1 litre et demi à 2 litres, qu'elle a près d'elle, et dans lequel elle rafraîchit aussi ses mains chaque fois qu'elle est obligée de les plonger plus ou moins dans l'eau chaude.

Battage. — Quand l'eau est chaude, la fileuse procède au battage. Mais pour décrire cette opération dans toutes ses parties, nous devons supposer que le travail de la filature est commencé. J'admets donc que la fileuse bat pour la seconde ou la troisième fois.

Quand la fileuse n'a plus que dix cocons à filer, elle fait écouler un tiers ou la moitié de l'eau chaude contenue dans la bassine. Elle fait chauffer ce qui reste, soit en ouvrant la porte de son fourneau, soit en donnant de la vapeur, si elle file à la vapeur.

L'eau se trouvant chaude au moment où finissent les cocons, la fileuse jette dans la bassine les cocons nouveaux qu'elle veut battre. Elle les fait plonger et tremper dans l'eau chaude avec une écumoire; c'est ce qu'on appelle *la cuite* des cocons.

Aussitôt que les cocons ont changé de couleur par l'action de l'eau, la fileuse prend son balai, le pose au centre du tas de cocons qui flottent à la surface de l'eau, puis le promène légèrement du centre à la circonférence, de manière à imprimer au tas de cocons un mouvement de rotation. Cette opération a pour but de feutrer les brins de soie détachés par l'eau chaude et flottant dans la bassine, en rapprochant les cocons les uns des autres. C'est le battage proprement dit. Il doit être opéré au centre de la bassine et jamais sur les bords.

Quand la moitié ou les deux tiers des cocons sont attachés au balai, la fileuse saisit les brins de soie ou *frisons*, les détache du balai et ramène les cocons *battus* vers le bord de la bassine. Elle bat de nouveau et légèrement les cocons libres qui flottent à la surface de l'eau. Lorsqu'ils adhèrent au balai, la fileuse les réunit aux autres. Quand elle tient ainsi tous les cocons, elle saisit le frison, amène les cocons au centre de la bassine et tire le frison dans sa main jusqu'à ce qu'elle en ait enlevé les parties les plus grossières : c'est *la purge*. Mais la fileuse n'achève pas la purge du premier coup. On voit que cette opération a pour objet d'enlever à la surface des cocons les parties grossières de la soie et les parties mêlées ou enchevêtrées jusqu'à ce que le fil arrive *simple et pur*.

Les choses étant dans cet état, c'est-à-dire les cocons neufs étant purgés à moitié, la fileuse les ramène sur le bord de la bassine et les attache par les frisons à une cheville qu'elle a devant elle. Alors elle verse de l'eau froide dans la bassine de manière à abaisser la température à 70° environ; c'est à ce moment seulement que la fileuse jette dans l'eau les *cocons relevés*. On appelle ainsi les cocons de la battue précédente, qui se sont détachés pendant la filature et que la fileuse a retirés successivement de l'eau pour les mettre de côté.

Les cocons relevés sont battus avec le balai le plus légèrement possible, sans les confondre avec les cocons neufs. On réunit enfin les uns et les autres, et on achève la purge. La fileuse tient les bouts dans sa main gauche, à 30 centim. au-dessus de la surface de l'eau. Avec sa main droite elle saisit et tire les frisons et les brins grossiers, et les dépose dans la main gauche, qui reste immobile. Le plus souvent la fileuse devra se tenir debout pour cette opération. Elle aura soin, à mesure que les brins deviendront plus nets, d'en saisir un moins grand nombre à la fois, de telle sorte qu'elle finira la purge en saisissant seulement un, deux ou trois brins à la fois. Quand tous les bouts sont nets, sans exception, la fileuse les attache à la cheville et commence à filer. Elle doit avoir les deux mains libres.

Le *balai* dont j'ai parlé se compose ordinairement de brins de bruyère très-fine, de 20 centim. environ de longueur, liés fortement ensemble avec de la ficelle comme dans un balai ordinaire. Le balai ne doit pas être, à sa base, plus gros que le poignet d'un enfant; sa tête ne doit pas avoir plus de 10 à 12 centim. de diamètre.

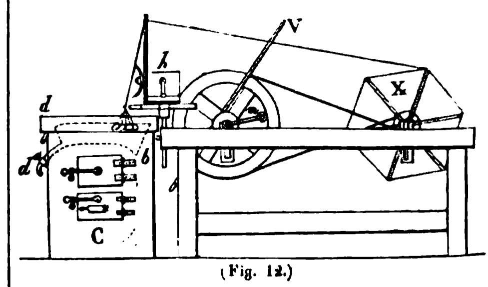
Tirage de la soie. — Nous arrivons à la seconde partie de l'opération. La fileuse a maintenant à sa disposition un grand nombre de brins de soie simples. Pour en faire de la soie grège, elle en réunit plusieurs, 3 au moins; plus souvent 4, 5 et même 6. Ces six brins réunis formeront un fil de grège. Mais il ne suffirait pas pour cela de les réunir entre ses doigts et de les porter ainsi sur un *déridoir* ou *guindre*, sur lequel ils formeraient un écheveau. Ces brins ne seraient pas adhérents les uns aux autres; ils formeraient ce qu'on appelle du *mort-volant*. Il faut donc les souder en profitant de la nature agglutinative du *grès* qui les recouvre et dont j'ai déjà parlé. On y parvient en exerçant sur ces brins tout humides une *compression* qui les réunit en un seul fil. Cet effet s'obtient au moyen de la *croisure*.

La *croisure* n'est donc autre chose qu'un *enroulement* de deux fils de soie complexes l'un sur l'autre, qui détermine une *compression*. Cet enroulement est représenté en C dans la *fig.* 11. On y voit les cocons d'où partent les fils simples; puis en F F ce qu'on appelle les *filières*, et en C la *croisure*. Les deux fils se séparent ensuite pour aller former deux écheveaux distincts sur le *guindre*, *asple* ou *déridoir*, après avoir passé sur le va-et-vient V V.

Les *filières* sont de petits disques, grands comme des boutons d'habit à peu près, en *agate*, en *verre*, ou même en *fer*, percés dans leur centre d'un trou extrêmement fin. En passant par ce trou, les brins de soie éprouvent déjà une première agglutination. La finesse des trous s'oppose aussi au passage des parties grossières qui pourraient monter avec le fil. La croisure peut se faire à la main : mais dans ce cas elle est irrégulière. On

(Fig. 11.)

l'opère mieux, plus vite et avec régularité au moyen du *croiseur* à tours comptés, qu'on voit en H, *fig.* 12. Quand les deux fils sont croisés, on les pose sur les *porte-bouts* I I (*fig.* 11 et 12). On les croise de nouveau l'un sur l'au-



(Fig. 12.)

tre, mais deux fois seulement, de manière que chacun d'eux conserve sa place, c'est-à-dire que le fil de droite reste à droite et le fil de gauche à gauche. Ils passent alors sur le va-et-vient V V, et de là se rendent sur le guindre X, où ils forment deux écheveaux distincts.

Le *va-et-vient* a pour objet de répartir le fil en écheveaux de 10 à 12 centim. de largeur. Sans lui le fil se rassemblerait sous la forme d'un bourrelet qu'il serait plus tard impossible de dévider.

La *fig.* 12 représente un *tour complet*. On donne le nom de *tour* à la machine au moyen de laquelle on parvient à faire avec des cocons des écheveaux de soie grège.

Il existe dans les bons tours une disposition particulière qu'on appelle *brise-mariage;* elle résulte des proportions respectives du *porte-bout* ou *brise-mariage* et du *guindre.* Il arrive en effet souvent que l'un des fils de soie se brise entre la croisure C et le guindre X. Le fil qui reste se trouve dès lors *doublé,* parce qu'il entraîne avec lui l'autre fil avec lequel il est croisé. Il y a alors ce qu'on appelle *mariage.* Mais au moyen de la disposition appelée *brise-mariage,* le fil double, au lieu d'aller se placer sur l'écheveau, dépasse les lames du guindre, tombe à côté et s'enroule seulement sur l'axe du guindre.

Entretien des bouts. — Nous avons mis la filature en train au moyen de deux fils de grège composés chacun de six cocons. Mais, le guindre marchant avec une grande rapidité, ces cocons seront bientôt épuisés, et la chrysalide paraîtra recouverte d'une petite quantité de soie trop fine pour résister au tirage. Si donc on ne remplace pas les cocons à mesure qu'ils se dévident, la filature va cesser. Mais la fileuse, assise de côté, auprès de son fourneau, y pourvoit en ajoutant de temps en temps aux brins qui se dévident de nouveaux brins destinés à les remplacer.

Pour *jeter les bouts,* la fileuse prend dans la main droite un des cocons flottant dans la bassine; elle l'enlève; saisit dans la main gauche le brin de ce cocon; laisse tomber le cocon dans l'eau; saisit de nouveau le brin avec la main droite et le brise, de manière qu'il pende par-dessus son index droit environ 3 à 4 centim. de fil de soie. Elle reprend ce bout pendant entre le pouce et l'index de la main gauche. La soie se trouve donc ainsi fixée entre les deux mains.

Les choses étant ainsi préparées, aussitôt qu'un brin vient à manquer à l'un des fils qui se forment à gauche ou à droite, la fileuse lâche le brin de la main gauche et, avec la main droite, elle le lance adroitement (en K, fig. 11) sur le faisceau formé par les brins qui se dévident et montent avec rapidité : la soie tout humide s'attache aux autres brins; elle est entraînée avec elle, la main lâche le bout, et le nouveau cocon se dévide à son tour.

La fileuse, très-attentive à son travail, a soin d'entretenir ainsi de chaque côté les 3, 4, 5 ou 6 cocons qui doivent former la grège.

Dans le tour figuré ci-dessus, le mouvement est imprimé par une jeune fille, appelée *tourneuse,* qui tourne la manivelle. Dans les grandes filatures, le mouvement est donné par un *moteur général,* roue hydraulique ou machine à vapeur, qui fait marcher tous les tours avec régularité.

Les guindres doivent faire environ 150 tours par minute; pour obtenir ce résultat, la tourneuse doit faire agir la manivelle avec une vitesse de 40 tours environ par minute.

Écheveaux ou *flottes.* — J'ai dit qu'il se formait à la fois deux écheveaux sur les guindres. On divise généralement le travail d'une journée en trois; de telle sorte qu'une fileuse fait six écheveaux ou flottes par jour; chacun d'eux pèse environ 60 grammes. Le produit d'une journée ordinaire de filature est de 350 à 400 grammes. Ce produit varie, du reste, suivant qu'on fait de la soie plus ou moins grosse.

En général, on file à 4, 5 ou 6 cocons; mais, comme il est très-difficile d'entretenir rigoureusement ce nombre fixe, on dit qu'on file à 4-5 cocons, à 5-6 cocons. Il y a une autre raison pour agir ainsi. L'expérience a démontré que la soie qui forme la surface du cocon est plus grosse que celle qui se trouve en dessous, de telle sorte que la soie devient plus fine à mesure que le cocon se dévide. On conçoit dès lors qu'un fil commencé et fini avec 6 cocons neufs serait gros dans la première partie et fin dans la dernière. Pour remédier à cet inconvénient, on commence, par exemple, avec 5 cocons neufs, et, quand ils sont dévidés à moitié, on ajoute un sixième cocon. On a donc soin d'entretenir environ moitié en cocons commençants et moitié en cocons finissants; c'est là ce qu'on appelle filer à 5-6 cocons.

Ployage. — A la fin de la journée, la fileuse enlève ses écheveaux sur les guindres et les ploie. La soie est alors suspendue par flottes à des crochets, le long d'un mur couvert d'une toile. Le lendemain, elle peut être serrée dans des tiroirs ou dans des armoires, où elle reste jusqu'au moment de l'emballage.

Du temps favorable à la filature. — Il n'est pas indifférent de filer par tous les temps : quand il pleut, la soie est terne et grippée; autant que possible on filera par un beau temps. On doit commencer la filature le plus tôt possible afin de profiter de la belle saison et des grands jours. Cependant on ne filera jamais des cocons frais, non étouffés; ils perdent beaucoup au battage.

Choix des cocons. — Quand on veut faire des soies très-blanches, on doit choisir avec soin les cocons blancs de la plus belle teinte et mettre de côté tous les cocons tachés. Il ne serait pas indifférent non plus de filer ensemble des petits et des gros cocons : on doit filer à part ce qu'on appelle les *satinés;* ce sont des cocons dont le tissu est lâche et comme cotonneux. Les *cocons doubles* sont aussi séparés avec soin; on en fait une soie grossière appelée *douppions.*

Grandes filatures. — L'expérience a démontré que la filature de la soie constituait une industrie compliquée, difficile et exigeant beaucoup de connaissances spéciales. Aussi, dans tous les pays de grande production, les éducateurs ne filent pas eux-mêmes; ils vendent leur récolte à des filateurs de profession. Ceux-ci ont de grands établissements parfaitement organisés, dans lesquels il existe un moteur général pour tous les tours, qui sont quelquefois au nombre de 200. Le chauffage de l'eau dans les bassines s'opère aussi au moyen d'une vaste chaudière qui envoie de la vapeur dans toutes les bassines; chaque fileuse a son robinet de vapeur et son robinet d'eau froide.

En général, il est plus raisonnable de vendre ses cocons à un filateur que de prétendre les faire filer; on s'expose à faire de mauvaise soie, d'une valeur très-inférieure. Cependant nous allons donner les prix des machines et de la main-d'œuvre.

Le tour représenté plus haut se vend 100 fr.

Le fourneau, avec la bassine et les accessoires, 65 fr.

Les journées de fileuse se payent 1 fr. à 1 fr. 25 cent.

Les journées de tourneuse, 60 à 75 cent.

Le chauffage au charbon coûte environ 30 cent. par jour.

Si on ajoute à ces frais l'entretien des machines, le loyer du local, l'eau et les frais de surveillance, on arrive à une dépense de 3 fr. 50 cent. environ par jour et par bassine, et, comme le produit d'une journée est de 350 grammes, la filature d'un kilogramme de soie coûte environ 10 fr.

Prix de la soie. — Nous avons à établir le *prix de revient* de la soie et son *prix de vente.*

Il n'est guère possible, quant à présent, de faire un kilogramme de soie avec moins de 12 kilogrammes de cocons pesés frais. Le prix moyen des cocons est de 4 fr.; nous avons donc pour cocons 48 fr., pour filature 10 fr. : total, 58 fr.

La belle soie jaune se vend de 60 à 66 fr. le kilogramme; la soie blanche ordinaire se vend un peu plus cher, mais exige plus de soins : c'est donc en moyenne un bénéfice de 4 fr. par kilogramme que peut espérer le filateur.

Quant à la soie *premier blanc,* c'est une marchandise exceptionnelle dont nous n'avons pas à nous occuper.

DE LA SOIE;

DE SA PRÉPARATION ET DE SES USAGES.

La soie est par elle-même de nature animale, comme la laine, la corne, les cheveux. Les fils qu'on forme en réunissant plusieurs brins de soie sont d'une force extraordinaire, puisque cette force égale celle du fil de fer, à diamètre égal.

Les principales qualités d'une soie grège sont: l'égalité, la propreté, la force et l'élasticité.

Pour s'assurer si une soie est bien égale dans toutes ses parties, il ne suffirait pas de l'examiner à l'œil. On a recours à une machine appelée *éprouvette;* cette machine sert également à déterminer le volume ou la grosseur de la soie.

L'*éprouvette* est une espèce de dévidoir avec lequel on fait de petits écheveaux d'une soie quelconque, tous d'une longueur pareille. On pèse ensuite ces petits écheveaux. Il est clair que ceux qui pèsent une fois plus que d'autres écheveaux, sont formés d'un fil qui est une fois plus gros que le fil dont sont composés les écheveaux les plus légers. Lors donc qu'on a fait avec une même soie un certain nombre de petits écheveaux, s'ils diffèrent beaucoup entre eux, c'est que la soie n'est pas uniforme; il y a des parties fines et des parties grosses.

On était dans l'usage de faire ces petits écheveaux de 400 aunes: on les pesait avec des grains, poids de marc; les grains prenaient alors le nom de *deniers*, en sorte qu'une soie dont les écheveaux d'épreuve pesaient 12 grains, ou à peu près, était une soie de 12 deniers.

Maintenant on fait les épreuves de 500 mètres et on les pèse avec des centigrammes: dès lors une soie dont les épreuves pèsent 80 centigr. est une soie au titre de 80.

La *propreté* d'une soie est assez facile à reconnaître avec un peu d'habitude. Une soie propre ne doit présenter aucun défaut appréciable à l'œil, surtout des *bouchons*, *mariages*, *finesses* et *mort-volants.*

Autrefois on jugeait la force et l'élasticité d'une soie en brisant le fil dans quelques-unes de ses parties; on tâchait d'apprécier à la main sa résistance et son élasticité. M. Robinet a imaginé un instrument appelé *sérimètre*, au moyen duquel on détermine, en peu d'instants et à la fois, la force, ou *ténacité*, et l'*élasticité* d'une soie quelconque. Au moyen du sérimètre, on a reconnu qu'une soie ordinaire au titre de 65 portait, au moment de se rompre, 44 à 45 grammes et s'était allongée de 15 pour 100 environ.

La soie possède la propriété de retenir en elle une grande quantité d'eau, qui ne peut lui être enlevée que par une chaleur de 100 degrés. En moyenne, la soie du commerce contient de 10 à 15 pour 100 d'eau; mais, cette proportion étant susceptible de varier beaucoup, soit naturellement, soit par la fraude, on a dû se défendre contre ce genre d'erreur, qui pouvait exposer les fabricants à payer de l'eau pour de la soie; de là ce qu'on a appelé le *conditionnement* ou la *condition publique.* On donne ce dernier nom à des établissements dans lesquels on détermine exactement la quantité de soie contenue dans une balle, au moyen de la *dessiccation absolue* de cette même soie. La quantité de soie sèche étant connue, on ajoute un neuvième de son poids, pour eau de convention, et le poids nouveau forme le *poids de condition*, dans lequel l'eau entre pour un dixième: l'acheteur paye ce poids.

Ouvraison. — Nous avons expliqué ce qu'on entend par soie grège: les fabricants emploient, pour certaines étoffes très-légères, de la soie grège sans aucune préparation, si ce n'est la teinture; mais, le plus souvent, la soie grège est soumise à diverses opérations qui constituent ce qu'on appelle l'*ouvraison.* L'ouvraison est pratiquée par les *mouliniers*, dans des établissements quelquefois très-considérables, qui prennent aussi le nom de *fabriques de soie.*

La plus simple de ces opérations est le *dévidage.* Pour l'opérer, on prend les écheveaux tels qu'ils sortent des mains du filateur; on les déploie sur des *tavelles*, espèces de dévidoirs très-légers, et l'on fait passer la soie, tantôt sur de grosses bobines, tantôt sur d'autres dévidoirs plus petits. Dans le *dévidage*, on *purge* la soie: c'est-à-dire qu'on enlève avec un soin extrême toutes les parties défectueuses qu'elle peut contenir; de plus, on renoue les bouts cassés.

On apprête la soie pour deux usages principaux: pour *trame* et pour *chaîne.*

Les soies pour trame s'obtiennent en réunissant deux ou trois fils, rarement plus, et on les tordant légèrement ensemble.

Les soies pour chaîne prennent le nom d'*organsins.* On les obtient en réunissant aussi deux, quelquefois trois fils; mais, ce qui distingue l'organsin de la trame, c'est la manière dont les deux fils sont réunis: l'un des deux a été tordu à gauche, l'autre à droite; on les réunit, et on tord le tout. Il est facile de comprendre qu'il en résulte un fil dont toutes les parties sont parfaitement unies, puisqu'elles tendent à se rapprocher l'une de l'autre par le fait de la torsion en sens inverse qu'elles ont subie isolément.

Les soies qui ont été soumises à l'une des opérations que je viens de décrire prennent le nom générique de *soies ouvrées;* mais jusque-là elles n'ont subi que des actions purement mécaniques; la nature du fil n'a été altérée en rien. On les appelle aussi *soies écrues* ou *soies crues* par opposition aux *soies cuites.*

Les *soies cuites* sont celles qui ont été soumises à une opération qui s'appelle *cuisson* ou *cuite.* J'ai dit ailleurs que le fil de soie était recouvert dans toute sa longueur par une espèce de vernis appelé *grès.* Ce grès peut être enlevé à la soie par des eaux savonneuses ou alcalines, dans lesquelles on fait bouillir la soie pendant un certain temps. La soie perd dans cette opération environ le quart de son poids et prend le nom de *soie cuite;* c'est avec elle qu'on fait ces étoffes d'une douceur et d'une souplesse incomparables, le satin, la peluche, le velours.

On ne peut soumettre à l'opération de la cuisson que des soies doublées et tordues, c'est-à-dire ouvrées. Si on voulait cuire des soies grèges, il ne serait plus possible de les dévider pour les employer au tissage. Cependant on est parvenu à *assouplir* jusqu'à un certain point des soies grèges ou ouvrées sans les cuire, en évitant, en partie au moins, la perte de 25 p. 100 que fait éprouver la cuisson.

Teinture. — Les opérations de la teinture seront décrites dans un autre article. Il suffit de dire ici que la soie est susceptible de prendre les couleurs les plus fines, les plus délicates, les plus éclatantes. Il n'est pas inutile de savoir que certaines couleurs, le noir par exemple, peuvent augmenter considérablement le poids de la soie. On peut doubler ce poids dans la teinture en noir. Ce fait peut expliquer le bon marché de certaines étoffes.

Le *tissage* de la soie est une des industries nationales les plus précieuses. La France excelle dans l'art de fabriquer des tissus de soie de la plus grande beauté et variés à l'infini. Le siége principal de cette vaste industrie est à Lyon; mais Saint-Étienne, Avignon, Nîmes, Grenoble, Paris, Lille et d'autres villes encore emploient beaucoup de soie.

On estime que la France produit environ pour 140 millions de soies par an. Elle en reçoit pour 60 millions de l'étranger.

Nos fabriques exportent en moyenne pour 137 millions d'étoffes de soie de toutes sortes, et pour 60 millions au moins de soies préparées: de telle sorte que l'industrie des soies entre pour un sixième dans le commerce général de la France avec les pays étrangers.

ROBINET.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — PAULIN, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

FOURRAGES. — IRRIGATION.

PREMIÈRE PARTIE. — FOURRAGES.

On désigne sous le nom de fourrages les plantes qui servent uniquement ou principalement à la nourriture du bétail. Considérés par rapport à leur origine, les fourrages se divisent en deux classes distinctes : les fourrages naturels et les fourrages artificiels. Les premiers sont le produit des herbages dits naturels (prés ou pâturages) ; les seconds nous sont fournis par la culture arable. — Dans l'état actuel des choses, on peut dire que la production des fourrages est à la production agricole, en général, ce que sont les fondations au reste d'un édifice. Sans fourrage point de bétail, sans bétail point d'engrais, et sans engrais point de culture. C'est donc avec raison qu'on a dit : point de culture sans fourrages, et point de bonne culture sans beaucoup de fourrages La proportion des fourrages créés (et *consommés*) dans une exploitation, relativement aux autres produits, donne donc la mesure certaine de l'état où s'y trouve la culture (1). Ce n'est pas ici le lieu de développer cette question, qui est du ressort exclusif de l'*économie de l'agriculture*. Nous nous bornerons à cette indication sommaire : dans une terre de moyenne fertilité, produisant, année commune, 15 hectolitres de froment par hectare, les fourrages (naturels ou artificiels) doivent occuper au moins la moitié de la surface totale de l'exploitation. Cette proportion s'accroîtra en raison inverse de la richesse du sol, et s'élèvera aux 4/7es, aux 3/5es, aux 2/3, et même aux 3/4 pour les terres dont le produit moyen en blé n'est que de 12, 10, 8 1/2 et 7 hectolitres par hectare.

Nous diviserons cette première partie en :

Fourrages naturels — Prés, pâturages : permanents, alternes ;

Fourrages artificiels — Fourrages à faucher : plantes pérennes, plantes annuelles — *Fourrages-racines.*

CHAPITRE PREMIER.

Production des fourrages naturels.

I. — Il y a moins d'un siècle qu'on ne connaissait encore, dans la majeure partie de la France, d'autre moyen d'entretenir le bétail que par le secours des herbages naturels fournissant le pâturage pendant l'été, le foin pendant l'hiver. Il fallait, avec ce système, une étendue considérable en herbage, étendue au moins égale et souvent supérieure à celle des terres arables. Cette proportion exista pendant longtemps, car elle s'accordait parfaitement avec toutes les circonstances économiques qui régnaient alors, et, tant qu'elle dura, les terres continuèrent à donner des produits satisfaisants ; mais, à mesure que la population augmentant, les besoins en céréales s'accrurent, on fut amené à défricher successivement une portion notable de ces herbages. Ces défrichements, qui transformaient une partie du terrain *producteur d'engrais* en terrain *consommateur d'engrais*, eurent pour résultats inévitables une diminution de plus en plus forte dans la fécondité et partant dans le produit du sol arable, et par suite l'appauvrissement général de la culture et des cultivateurs. Ceux-ci finirent par comprendre la cause de leur misère, et c'est de cette époque, c'est-à-dire de la seconde moitié du siècle dernier, que date la hausse progressive du prix des herbages.

Ce fut vers ce temps et par l'effet de ces circonstances même que la culture des fourrages artificiels, jusque-là circonscrite sur quelques points de notre territoire, commença à s'étendre. Lents dans les contrées arriérées, les progrès de cette culture furent rapides dans les parties les plus riches du pays. Tels furent les avantages qu'on en retira, qu'il se manifesta une sorte de réaction contre les herbages naturels qu'on se hâta de défricher dans la persuasion qu'ils étaient désormais inutiles. Ajoutons que, si cette suppression presque absolue put s'opérer sans inconvénients sur quelques points, elle eut ailleurs des résultats tellement fâcheux, que force fut bien aux cultivateurs de revenir à des idées plus saines.

I. PRAIRIES.

II. Les prairies dont le produit est employé sec, sous le nom de *foin*, à l'alimentation d'hiver du bétail, varient selon leurs situations et selon la qualité et la quantité de foin qu'elles rendent. Les prairies élevées ou sèches, qu'on appelle aussi *préaux*, donnent un excellent foin, mais en petite quantité, excepté dans les années humides et dans les terrains frais. Les prairies marécageuses rendent souvent beaucoup, mais leur produit est de mauvaise qualité. On considère comme les meilleures les prairies situées dans les vallées, au-dessous des terres arables, dont elles reçoivent les eaux chargés de matières fertilisantes, au bord des cours d'eau, qui leur communiquent une fraîcheur convenable. Ces prairies se

1. Cette règle n'admet d'exception que pour les localités, fort restreintes du reste, où l'on peut se procurer à bas prix et en abondance des engrais du dehors, tels que les environs immédiats des grandes villes et certains points de nos côtes.

fauchent une, deux et même trois fois par an. — Les prairies demandent plus d'humidité que les champs, et celles qui sont dans des situations sèches sont en général plus propres à la culture qu'à la production de l'herbe. On ne saurait, au contraire, tirer un meilleur parti des terrains bas, humides, situés au bord des eaux et sujets à être inondés, qu'en les laissant ou en les mettant en herbe.

III. Les soins à donner aux prairies consistent à détruire les mauvaises plantes, favoriser la croissance des bonnes, amener de l'humidité dans les places et aux époques où elle manque, et l'éloigner là où elle surabonde.

(Pour les desséchements, voyez le Traité qui leur est consacré.)

Le produit des prairies se récoltant au moyen de la faux, il est indispensable que la surface en soit parfaitement unie. C'est d'ailleurs une condition essentielle pour l'irrigation comme pour l'assainissement. Il faut donc ranger parmi les soins les plus urgents l'épandage des *fourmilières* et des *taupinières* immédiatement après leur apparition, parce qu'alors la terre est meuble.

IV. Beaucoup de plantes nuisent aux prairies. De ce nombre sont : les *laiches*, les *roseaux*, les *joncs*, les *scirpes*, le *colchique*, les *renoncules*, la *ciguë*, la *patience*, le *pas-d'âne*, la *digitale*, la *laitue vireuse*, le *poivre d'eau* (polygonum hydropiper), la *queue de cheval* (equisetum), la *carotte sauvage*, les *chardons*, etc. On est souvent obligé de les faire arracher pour s'en débarrasser. Quelquefois ces plantes disparaissent d'elles-mêmes lorsqu'on égoutte le terrain. L'*arrête-bœuf* (ononis), la *fougère*, la *grande camomille* ou *chrysanthème*, les *geranium*, la *crête de coq* ou *rhinanthe*, les *lychnis*, les *euphorbes*, sont, au contraire, expulsés par l'arrosage. Les plantes ligneuses qui, telles que les épines, les ronces, les hyèbles, garnissent les places sèches de certains herbages négligés, doivent être arrachés avec soin. La *mousse* peut être détruite par de forts hersages et par l'assainissement suivi de l'emploi des cendres, de la chaux, de la marne, de la colombine, de la suie, et surtout du *purin*, de même que par le *terrage*.

Les prairies trop remplies des mauvaises herbes indiquées plus haut doivent être défrichées, cultivées pendant quelque temps, et ensuite semées de nouveau en graines de prés.

V. Le cultivateur doit également s'attacher à connaître les bonnes plantes de sa localité, celles qui rendent le plus et qui en même temps sont le plus recherchées du bétail, afin de les propager. Presque toutes les graminées (plantes de la même famille que les céréales) sont excellentes ; cependant ce ne sont pas les seules bonnes plantes de prairies : les *légumineuses* (plantes de la même famille que les trèfles) sont en quelque sorte préférables encore, du moins faut-il le mélange de ces deux familles de plantes pour que la prairie soit parfaite. Il est utile, en outre, qu'elle renferme quelques plantes aromatiques, telles que la *flouve odorante*, la *sauge*, la *menthe*, le *thym*, le *cumin* (carum carvi), l'*armoise* (artemisia campestris), la *petite centaurée*, des *gentianées*, non pas que ces plantes constituent seules un bon fourrage ou accroissent le produit, mais parce que, mêlées en petite quantité au foin, elles l'améliorent très-notablement, et le rendent surtout excellent pour les chevaux et pour les bêtes à laine.

Enfin, il est bon que les plantes qui composent la prairie croissent et mûrissent à peu près à la même époque, afin qu'on n'ait pas, à la fenaison, des herbes déjà sèches, tandis que d'autres commencent seulement à monter. Il y a néanmoins une exception à faire pour quelques plantes (par exemple, la jacée) qui ne poussent que dans le regain, en augmentent et améliorent le produit sans nuire à celui du foin.

Nous ne pouvons énumérer ici les bonnes plantes de prairies les plus répandues en France sans avoir égard à la nature du sol qui leur convient. Nous diviserons les terres en trois classes ; 1° terre argileuse, forte ; 2° terre franche, loam ; 3° terre sablonneuse, légère. Chacune de ces classes se subdivise, suivant la position, en terre humide, fraîche et en terre sèche. Enfin, nous indiquerons également si les plantes sont tardives, hâtives ou de demi-saison. Pour plus de brièveté, ces indications se font dans le tableau suivant, pour la nature du sol, par

PRODUIT.	PLANTES.	SOLS.	SAISONS.	Quantité de semence par hectare.	Prix moyens du kilogr.
				kilogr.	fr
m.	Agrostis traçante, fiorin. .	1, 2. *h.*	III	8	2
m.	— vulgaire.	2. 3. *s.*	I	10	2
a.	— dispar, herdgrass.	1, 2. *h.*	III	4 à 5	3
a.	Avoine élevée, fromental.	2, 3. *s.*	I	80 à 120	0,80
f.	Brome des prés	2, 3. *s.*	I	50	1,50
a.	Dactyle pelotonné	3, 2, 1. *s.*	I	25	1,50
m.	Fétuque des prés	1, 2. *h.*	II	30	2
a.	— élevée.	1, 2. *h.*	III	50	2
a, m.	— traçante.	1, 2, 3. *h. s.*	II	40	2
a.	Fléole des prés, Phleum pratense, Timothy. . . .	1, 2. *h.*	III	8	2,40
f.	Flouve odorante.	1, 2, 3. *s.*	I	40	4
a.	Houlque laineuse	1, 2. *h.*	II	20	1,20
m.	Paturin des prés.	1, 2, 3. *h. s.*	I	20	3
m.	— commun, Poa trivialis.	1, 2, 3. *h.*	I	20	3
m.	— des bois.	2, 3. *s.*	I	20	3
m.	— bishop, Bishop-grass	1, 2. *h.*	I	20	6
m.	Raygrass commun, Ivraie vivace.	1, 2. *h.*	II	50	0,85
a.	Raygrass d'Italie.	1, 2, 3. *h.*	II	50	1,10
a.	Vulpin des prés, Alopecurus pratensis. . .	1, 2, 3. *h.*	I	20	3

les chiffres 1, 2 et 3, qui se rapportent aux terres fortes, moyennes et légères, auxquels chiffres nous ajoutons, dans la même colonne, les lettres italiques *h* et *s*, pour indiquer les positions humides et sèches. Dans une autre colonne, les chiffres romains I, II et III signifient que la plante est hâtive, de demi-saison ou tardive. Enfin, nous donnons dans les deux colonnes suivantes la quantité de semence par hectare, en supposant qu'on sème la plante seule, ainsi que le prix moyen du kilogramme (1).

Nous ne citons ici que les plantes qui, par la qualité ou l'abondance de leur produit et par la facilité de leur réussite, conviennent le mieux à la grande culture. En tête des noms, les lettres italiques *a* signifient produit abondant, *m* produit moyen, *f* produit faible.

A l'exception des raygrass, aucune de ces plantes ne se sème seule. La 3e colonne n'en est pas moins utile, car elle sert à faire les mélanges d'une manière régulière. On prendra la moitié, le quart, le dixième des quantités indiquées, suivant qu'on voudra faire entrer une plante pour moitié, le quart, le dixième dans la composition de l'herbage. — Dans la semaille, on ne mêlera que les graines de volumes et de poids analogues.

Nous n'avons pas compris dans ce tableau les diverses espèces de trèfles et de luzernes qui croissent également dans les prés, parce que nous en parlerons plus loin ; ni les lotiers, les vesces et les gesses vivaces, qui garnissent certaines parties de nos meilleures prairies, parce que la récolte de la graine de ces plantes offre beaucoup de difficultés et que la levée en est très-irrégulière. Cependant les cultivateurs qui établissent de nouveaux prés et qui pourraient se procurer un peu de ces graines (surtout de la *gesse des prés*) feront bien de les ajouter au mélange qu'ils auront adopté. L'emploi renouvelé pendant quelques années de cendres de bois, de plâtre, de plâtras et

(1) Ces prix sont ceux de la maison Vilmorin, à Paris, maison qui, par ses relations étendues et la loyauté qui préside à toutes ses transactions, offre une entière sécurité.

débris de démolition et de cendres pyriteuses; favorisera la croissance de ces excellentes plantes, qui ne tarderont pas à s'étendre partout où le sol ne leur sera pas contraire (1).

VI. Si le défrichement des prés et herbages est parfois une opération profitable dans les circonstances signalées plus haut, la transformation des champs en herbages offre un avantage plus certain et surtout plus durable (2).

La *mise en herbage* se fait de plusieurs manières. La plus simple est de laisser le sol s'engazonner spontanément après une ou deux récoltes de céréales. Mais, excepté dans quelques terres riches, humides et très-*herbues*, cette méthode a le grave inconvénient de laisser le terrain à peu près improductif plusieurs années. Il est même des terres qui ne s'engazonnent jamais spontanément.

Un procédé meilleur consiste à répandre sur le terrain, avant ou après la dernière céréale, une certaine quantité (2 à 6 hectol.) de ce qu'on appelle de la *fleur de foin* ou *fenasse*, mélange de graines, de débris de foin et de poussière qui reste au fond des fenils après l'enlèvement du foin. Mais, comme cette fenasse renferme peu de graines des bonnes plantes tardives, et parfois beaucoup de semences de mauvaises herbes, ce procédé ne donne que rarement de bons résultats. On en obtient de meilleurs en n'employant que moitié fenasse à laquelle on ajoute un mélange de 5 ou 6 des bonnes plantes indiquées plus haut, dans la proportion de moitié. La méthode la plus parfaite consiste à ne semer que de la graine de ces plantes choisies suivant le sol. Toutes les bonnes maisons de graineterie livrent de ces mélanges à un prix qui, suivant les plantes, varie de 55 à 70 fr. par hectare.

Il est bien encore un autre procédé, plus parfait quant aux résultats, mais peu praticable en grand. Il consiste à couvrir le sol de gazons de bonne qualité, enlevés ailleurs et découpés en bandes ou en carrés plus ou moins grands, et de 5 à 7 centimètres d'épaisseur. Afin de les *économiser*, on les dispose souvent en forme de marqueterie, en laissant vides des intervalles de 0,10 à 0,15 de largeur entre eux. Placés au printemps on en automne sur une terre bien labourée, hersée et roulée, ces gazons se fixent promptement si l'on a eu le soin de les damer un peu, et en moins d'une année les vides sont garnis. Nous ne saurions recommander l'emploi de ce procédé que lors qu'il s'agit d'établir une prairie irriguée sur une pente très-rapide, ou sur un terrain très-sablonneux ou couvert de roches et de galets roulés.

Il est, enfin, une dernière méthode qui, tout imparfaite qu'elle puisse paraître, offre dans beaucoup de circonstances des avantages réels. Elle consiste dans la semaille d'un fourrage artificiel, ordinairement du trèfle ou de la luzerne, soit seul, soit, ce qui vaut mieux, en mélange avec du raygrass anglais et un peu de trèfle blanc. Lorsqu'une partie du trèfle ou de la luzerne a disparu, on fait passer en automne ou au printemps une lourde herse en long et en travers, après avoir répandu sur le sol, et principalement sur les places vides, de la fenasse ou un mélange de graines choisies. Un *purinage* au printemps ou une légère fumure en couverture en automne favorisent beaucoup la réussite de ces semailles complémentaires. — Dans le pays de Bray (Seine-Inférieure), au lieu de trèfle ordinaire, on sème du trèfle blanc dans un blé fumé qui succède à des pommes de terre fortement fumées et cultivées avec soin. Dès la deuxième année, le trèfle blanc se trouve mélangé avec des graminées venues spontanément et qui ne tardent pas à prédominer.

Cette méthode a le grand avantage de coûter peu et de donner immédiatement un bon produit. Nous recommanderons surtout un mélange de 8 à 10 kilog. de trèfle ordinaire, 1 ou 2 kilog. de trèfle blanc, 12 à 15 kilog. de raygrass commun, et 2 kilog. de houlque laineuse. Ce mélange nous a constamment réussi dans des terres argilo-siliceuses, un peu froides.

Cette semaille peut se faire au printemps et dans une céréale, comme pour le trèfle seul. Lorsque, au contraire, on sème principalement des graminées, l'automne et la semaille isolée sont préférables.

VII. La *préparation du sol* influe non moins que le choix des plantes sur les produits. Les façons, comme les autres travaux, sauf ceux de fumure, doivent être constamment en raison de la richesse du sol. On se gardera donc de les multiplier dans les terres pauvres. Un labour ordinaire, suivi de quelques hersages et roulages assez énergiques pour émietter la surface, suffira en pareil cas.

Dans les terres riches et fraîches, on ne devra rien épargner, au contraire, pour mettre le sol en parfait état de préparation, surtout si l'on a en vue la création d'une prairie permanente. Un point très-essentiel, surtout dans les herbages élevés et qu'on ne peut arroser en été, c'est de mettre le sol en état d'*absorber* et de *conserver beaucoup d'humidité*. On atteint le but, d'abord par de fortes fumures, composées principalement de matières végétales; et, dans les terres argilo-siliceuses, par des marnages et des chaulages; puis par des *défoncements*, qui font surtout merveille dans les terrains à sous-sol imperméable. Quand le sous-sol est de mauvaise nature, on se borne à le remuer profondément au moyen de *charrues sous-sol* et de *fouilleurs*, qui, marchant dans la raie ouverte, en ameublissent le fond sans le mélanger avec la couche arable (1). — Une autre opération pareillement importante, c'est d'*égaliser* le mieux possible la surface du sol. Pour les faibles inégalités, des hersages réitérés suffisent ordinairement, sinon il faut recourir à la *ravalle* ou *pelle à cheval*, ou encore à ce qu'on appelle une *herse plate*. Du reste, les petites fautes qu'on aurait commises sous ce rapport peuvent être facilement réparées après l'établissement de l'herbage, au moyen du terrage et du marnage.

Le *labour* le plus convenable pour la mise en pré est le labour *à plat*, qu'on remplace par le labour en planches larges et plates partout où la culture en billons est en usage. — Quand on fume, marne ou chaule, il convient de le faire un an et plus à l'avance, afin de pouvoir mélanger parfaitement les matières fertilisantes avec la terre.

On peut sans inconvénient faire pâturer la seconde coupe des première et deuxième années; pourvu que les animaux n'y aillent que modérément et par un temps sec, ce pâturage, loin de nuire, fait taller les plantes et donne au pré du *dessous*. — Retarder la première coupe jusqu'à ce que les plantes soient la plupart à graine, ainsi que le conseillent plusieurs auteurs, afin d'épaissir le gazon par la semaille naturelle, nous paraît, au contraire, une fort mauvaise méthode, d'après les résultats que nous lui avons vu donner.

VIII. Dans plusieurs localités, on *fume* habituellement les prairies tous les 3, 4 ou 5 ans, avec du fumier long qu'on répand en automne ou à la fin de l'hiver et qu'on

(1) A la suite de deux cendrages faits à la dose de 50 hectol. à l'hectare, nous avons vu les petits trèfles blancs et jaunes, et la lupuline, couvrir jusqu'à des parties très-humides d'un pré marécageux que des obstacles résultant de voisins ne nous ont pas encore permis d'assainir complétement.

(2) Beaucoup de cultivateurs se sont ruinés parce qu'ils avaient trop de terres; on n'en a pas encore vu faire de mauvaises affaires parce qu'ils avaient trop de prés. Des contrées entières (dans la Nièvre et le pays de Bray, par exemple) se sont enrichies en transformant la majeure partie de leurs terres en herbages.

(1) On a prétendu que le défoncement des terrains à sous-sol imperméable était plus nuisible qu'utile lorsqu'il n'était pas accompagné d'un *drainage* complet. Il est possible que cela soit vrai sous le climat humide de l'Angleterre, mais nous avons l'expérience du contraire dans le centre de la France.

râtelle au printemps. Il est même des prés qui sans cela cesseraient entièrement de produire. Cette opération n'est pas toujours profitable? Mais, en aucuns cas, on ne doit consacrer aux prés plus de la moitié de l'engrais qu'ils peuvent produire. Dans les conditions ordinaires de la culture, c'est-à-dire avec suffisance de terres arables propres aux fourrages artificiels et difficulté de se procurer des engrais du dehors, les seules matières fertilisantes qui, à part l'eau et le terreau, puissent être employées régulièrement dans les prés sont : le *purin*, la *colombine*, la *poudrette*, la *suie*, les *cendres*, et les fumiers et composts renfermant beaucoup de graines de mauvaises herbes, comme le *fumier de porcs*, et ce qu'on appelle le *fumier de cour*.

IX. — *Fenaison.* La bonne époque pour la fenaison est lorsque la plupart des plantes sont en fleur. Cela a lieu en mai pour certaines prairies à trois coupes, et en juin pour celles à deux coupes. Il convient, au reste, de couper un peu plus tôt le foin destiné aux bêtes bovines que celui qu'on destine aux chevaux et aux moutons. Retarder la coupe dans l'espoir de récolter davantage, est une mauvaise opération qui nuit au pré et à la qualité du foin sans accroître le rendement.

On tâche de faucher à la fraîcheur et aussi ras que possible, car c'est le *dessous* qui fait la quantité.

La meilleure méthode de sécher le foin est la suivante : tout ce qui est fauché avant neuf heures et par le beau temps est répandu avec des râteaux ou des fourches pour être retourné à midi et mis en *boccottes* (en petit tas) après six heures. Ce qui est fauché après neuf heures reste en *andains* toute la journée. Le lendemain, après la rosée, on étend ces andains, ainsi que l'herbe fauchée le même jour jusque-là; après quoi on étend les boccottes en les réunissant par trois ou quatre les unes auprès des autres, afin d'en former promptement des *moyens tas* vers le soir ou s'il survenait de la pluie. L'herbe ainsi étendue est remuée et retournée à plusieurs reprises avec des râteaux ou des fourches en bois. Le troisième jour on étend ces moyens tas, on les retourne, comme le jour précédent, une, deux ou trois fois dans la journée, et le soir on peut les rentrer ou les réunir, au nombre de quatre à six ou sept, pour en faire de gros tas. Le foin s'y échauffe un peu, sue, et acquiert ainsi plus de qualité; on le rentre le lendemain après la rosée. Si ces tas devaient rester plus longtemps, on les ferait de deux à trois mille kilog. au moins, et on en soignerait davantage la confection et surtout la couverture. — On évite avec raison de rentrer le foin humide; mais il faut également éviter de le rentrer par trop sec, parce qu'alors il a perdu de sa qualité. Le foin grossier des prairies marécageuses gagne même à être mis en gros tas avant qu'il ne soit sec. On le laisse ainsi s'échauffer jusqu'à 60° de chaleur et plus, puis on ouvre le tas et on étend le foin, qui se dessèche alors rapidement et n'a plus l'inconvénient de s'échauffer de nouveau. — Lorsqu'il survient du mauvais temps, on laisse andains et tas sans les étendre; mais on profite de chaque éclaircie pour ouvrir et remuer ces derniers. Le fourrage, aussi longtemps qu'il est vert et en andains, souffre peu de la pluie, et, lorsque les tas sont bien faits, l'humidité y pénètre rarement. Si cependant le mauvais temps ne laissait pas d'espoir de sécher parfaitement le foin par la méthode ordinaire, on aurait recours à celle que nous venons de décrire pour les foins de prairies humides, et même, dans un cas critique, on pourrait le rentrer à moitié ou au tiers sec, l'entasser fortement en le mêlant avec de la paille, sous un hangar ou en meule; il s'échauffera beaucoup, diminuera de volume, et deviendra brun dans l'intérieur; mais, pourvu que l'air n'y pénètre pas, il ne moisira pas et le bétail le mangera avec plaisir, surtout si l'on a eu la précaution de répandre du sel (6 à 8 kilog. par 1,000) en faisant le tas, méthode excellente dans toutes les circonstances, mais presque indispensable dans celle-ci et que facilite aujourd'hui le bas prix du sel en France. Quant au foin qui a été vasé, on doit avant de l'employer le faire battre au fléau ou à la machine à battre le grain.

Le regain, qui se fait ordinairement en septembre, demande à être fauché encore plus près de terre et est plus difficile à sécher que le foin; aussi conseillons-nous de le traiter comme le foin rentré humide.

Le bottelage immédiat au pré est une mauvaise opération qui retarde la rentrée, augmente les frais et nuit au foin. Mieux vaut botteler au fenil et suivant les besoins.

Le produit des prairies varie considérablement. On peut néanmoins considérer comme une moyenne 2,500 kilogr. de foin par hectare dans les prés à une coupe, et 3,500 dans les prés à deux coupes. A moins de circonstances particulières, un pré qui donne moins de 1,500 kilog. de foin par hectare offre plus de profit étant pâturé qu'étant fauché. Quant au regain, on ne devrait pas hésiter à le faire manger sur place partout où il est au-dessous de 1,000 kilogrammes par hectare.

II. — Paturages.

X. — Les pâturages sont de deux espèces, *permanents* ou *alternes*.

Les *pâturages permanents* sont des propriétés communales ou particulières. Les premiers sont en tous lieux les terrains les plus mal utilisés et les moins productifs. On est parti de ce fait pour jeter un blâme absolu sur les pâturages, sans faire attention qu'ils existent en grand nombre dans des contrées citées pour l'état avancé de leur agriculture, la Normandie, le Nivernais, la Hesbaye (près Liége), et même la Flandre, ce jardin de l'Europe.

Ajoutons que ces herbages occupent généralement un sol riche, très-propre à la culture, et que s'ils ont été conservés jusqu'à présent, c'est preuve qu'ils donnent un bon revenu. Il y a mieux, dans beaucoup de ces contrées, on transforme journellement des terres en herbages, mais presque jamais des herbages en champs.

On peut dire que les pâturages occupent tous les degrés dans l'échelle de la fécondité du sol. Ils couvrent les terrains les plus arides et les sols les plus féconds, et paraissent offrir, dans une foule de cas, le moyen d'utiliser le mieux possible ces deux limites extrêmes.

Les très-riches herbages servent à l'engraissement des bœufs et vaches et s'appellent *herbages d'embouche*. Les plus célèbres, à juste titre, sont ceux du pays d'Auge et de plusieurs autres localités du Calvados (vallées de la Touque, de la Vire, de l'Aure, etc.), ainsi que ceux du Cotentin (Manche). On trouve encore de bons herbages d'embouche dans la Nièvre, Saône-et-Loire, le Cher, les Deux-Sèvres, la Vendée, la Charente-Inférieure, la Haute-Vienne, etc. Les herbages moins riches qui existent dans ces mêmes contrées ainsi que dans le pays de Bray (Seine-Inférieure), et sur plusieurs points du centre et du nord de la France, servent en général à nourrir des vaches laitières et à faire des élèves. Il en est de même des bons herbages des montagnes de l'Auvergne, du Jura, des Vosges et des Alpes. Ailleurs (comme dans le Poitou) on élève principalement des chevaux et des mulets. Enfin sur les pâturages les plus pauvres vivent des bêtes à laine dont la taille se proportionne à la faculté productive du sol.

Ce que nous avons dit des avantages comparés des champs et des prairies s'applique également aux pâturages. Nous ajouterons que s'il y a rarement profit à défricher un herbage en bon sol et donnant un produit satisfaisant, il y a plus rarement encore avantage à mettre la charrue dans un pâturage pauvre, à moins qu'on ne dispose d'une grande masse d'engrais.

Une autre question est celle de savoir dans quelles

circonstances il y a profit *à faire pâturer* un herbage *plutôt qu'à le faucher*, lorsque ce dernier mode d'exploitation est possible. Les pâturages, surtout les pâturages enclos, réalisent plus complétement encore que les prés le principe de la production sans travail et sans frais. C'est là ce qui explique leur valeur, malgré l'infériorité de leur produit brut comparé à celui d'un champ ou même à celui d'une prairie d'égale richesse. Mais, à part cela, il peut arriver que les bras feraient défaut pour couper, faner et serrer le produit des herbages, si on les fauchait. C'est le cas partout où existent des étendues considérables d'herbages, et où le climat est variable. La situation de beaucoup d'herbages de montagnes ne permet pas, du reste, d'en utiliser le produit autrement que par le pâturage.

Il est enfin une dernière raison qui, dans beaucoup de cas, trancherait la question en faveur du pâturage si de nouvelles expériences, faites avec soin, lui donnaient une sanction définitive; nous voulons parler de la différence qui paraît exister dans la rapidité de la croissance des plantes herbacées aux diverses phases de leur végétation. En d'autres termes, il résulterait d'un grand nombre de faits que, chez la plupart de nos plantes fourragères et dans beaucoup de terrains, le premier décimètre de longueur pousse plus vite que le second, celui-ci que le troisième, et ainsi de suite, si bien qu'en coupant la plante chaque fois qu'elle atteint dix centimètres de hauteur, par exemple, et en additionnant toutes ces coupes, on arrive à une longueur totale de beaucoup supérieure à celle qu'atteindrait, toutes choses égales d'ailleurs, la même plante abandonnée à sa végétation naturelle. Or, la fauchaison ne pouvant s'appliquer avec profit qu'à une herbe d'au moins $0^{m},30$ de hauteur, les herbages dans lesquels la végétation présente ce caractère à un haut degré doivent être utilisés comme pâturages plutôt que comme prairies fauchables. C'est le cas pour presque tous les herbages médiocres et pour certains herbages riches, depuis longtemps utilisés au pâturage.

Au reste, cette loi ne s'applique pas à tous les herbages. Sans parler de ceux qui sont irrigués d'été, et dans lesquels le pâturage est impossible, il en est dans lesquels on a substitué avec avantage la fauchaison au pâturage, moyennant des fumures équivalant aux déjections laissées sur place par le bétail. — C'est ainsi qu'un habile agriculteur du Charollais, M. de Latour, ancien élève de Roville, a pu doubler le nombre de bœufs qu'il engraissait sur un herbage, en fauchant et en faisant consommer l'herbe en vert à l'étable. Il est vrai que des travaux d'irrigation, combinés avec la fumure régulière de l'herbage, ont contribué à ce résultat, et que l'ancienne méthode n'était peut-être pas pratiquée d'une manière bien rationnelle.

Quoi qu'il en soit, nous ne pouvons nier que les bêtes ne gâtent plus ou moins avec leurs pieds, et que dès lors la méthode de M. de Latour ne soit un véritable progrès, appliquée dans les mêmes conditions. Ajoutons, cependant, qu'il sera parfois difficile de fournir constamment aux bêtes une herbe convenable, c'est-à-dire ni trop jeune ni trop vieille.

XI. Nous avons déjà mentionné les pâturages alternes aux paragraphes 6 et 7. Disons ici que dans le *système alterne avec pâturage* le terrain est tout en culture et en herbage. La superficie est alors divisée en un nombre plus ou moins grand de soles (assez ordinairement le double des années de l'assolement des terres arables). Chaque sole est cultivée pendant un certain temps en céréales, racines, etc., et ensuite mise en herbage. D'habitude on conserve les herbages aussi longtemps qu'ils donnent un bon produit, et quand celui-ci diminue, on ne les défriche qu'après avoir mis en herbe une égale étendue de terres. — La proportion des herbages aux terres est d'autant plus forte que le sol est plus pauvre, l'engrais plus rare, la culture plus difficile et plus chère. Elle varie de 1/4 à 3/4 de la surface totale.

Ayant à défricher une grande étendue de landes annexées à une petite exploitation en terres épuisées, nous avons suivi ce système, nous nous sommes attaché avant tout à trouver les moyens d'établir des herbages sur les défrichements, immédiatement après la première récolte de céréales, au lieu de suivre la méthode ordinaire du pays, et de tirer de ces terrains trois et quatre récoltes successives de grains, au moyen du noir animal et de la marne. Le succès que nous avons obtenu après de nombreux essais nous paraît trancher la seule grande difficulté que présentait la question du défrichement des landes, la difficulté d'empêcher l'épuisement plus ou moins complet de ce sol nouveau, très-propre aux céréales, mais impropre aux fourrages artificiels, du moins pendant les quatre, cinq et même six premières années et avant l'addition d'amendements calcaires.

On se tromperait, du reste, si l'on croyait que le système alterne avec pâturage n'est avantageux que dans les sols pauvres. Ce que nous venons de dire sur les pâturages permanents prouve assez qu'il y aurait profit à mettre en herbage une partie des terres, riches ou pauvres, partout où le climat et le sol favorisent la croissance de l'herbe et où les circonstances économiques ne rendent pas la culture arable exceptionnellement lucrative.

On le comprendra facilement si l'on veut bien se rappeler que la plupart des frais de culture occasionnés par une récolte quelconque sont proportionnels à l'étendue et indépendants du produit, si bien qu'il y a un immense avantage à élever ce produit en augmentant la richesse du sol. Or, c'est ce qu'on peut faire sûrement, économiquement en établissant des herbages. Nous labourons trop de terres en France, pour la masse d'engrais dont nous disposons. C'est là, plus encore que dans le chiffre de l'impôt et le taux de la main-d'œuvre, qu'il faut chercher la cause du haut prix des denrées agricoles chez nous. Et qu'on ne croie pas qu'on réduirait ainsi la somme de travail humain qui s'applique aujourd'hui au sol français. Les sarclages, binages, défoncements, drainages, etc., toujours onéreux sur un sol pauvre, deviendraient lucratifs et pourraient s'accroître dans une énorme proportion, si nous augmentions seulement d'un quart ou d'un tiers la fertilité de nos terres.

Ce que nous avons dit sur la *création* des prairies s'applique entièrement à celle des pâturages.

Les plantes qui conviennent aux unes conviennent aussi la plupart aux autres. Il en est cependant qui sont spéciales aux pâturages: telles sont l'*agrostis traçante*, la *fétuque traçante*, le *raygrass commun*, la *houlque laineuse*, le *dactyle*, le *brome des prés*, le *trèfle blanc*, le *lotier*, la *lupuline*. On peut y ajouter certaines plantes qui, desséchées, donneraient un mauvais foin, mais fournissent en vert un bon aliment, telles que la *pimprenelle*, le *plantain lancéolé*, la *chicorée sauvage*, la *mille-feuille*, le *persil*, le *cumin*, la *berce-brancursine*, le *pastel*, etc. — Dans nos landes défrichées, sur 22 plantes essayées, ce sont les suivantes qui nous ont le mieux réussi : raygrass d'Italie, semé seul dans les terres riches et fraîches; raygrass commun en mélange avec de la houlque laineuse, du dactyle pelotonné et du fléole des prés, auxquelles plantes nous ajoutons l'année suivante, après un cendrage et un hersage (en automne), un peu de graines de trèfle blanc et de lupuline. Dans ce mélange, le raygrass entre communément pour plus de moitié. Quand nous semons notre herbage sur un défrichement non marné, comme c'est l'ordinaire, nous avons le soin de mêler intimement la semence, préalablement mouillée, avec 2 ou 3 hectolitres de *noir animal* par hectare.

La *conservation indéfinie* des pâturages semés, par conséquent la suppression de l'alternat, n'est économi-

quement praticable que dans des situations et des terres particulièrement propres à la pousse de l'herbe et à la formation du gazon. Ce sont ordinairement des terrains frais, riches, profonds, de moyenne compacité, argilo-siliceux, peu ou point calcaires, et situés dans le fond des vallées ou sur la pente inférieure des montagnes. Dans les terrains qui ne présentent pas ces conditions, le produit des herbages semés décroît rapidement après la 3e ou 4e année. La composition de l'herbe change, les plantes semées disparaissent en partie et sont remplacées par une végétation qui laisse ordinairement beaucoup à désirer pour la quantité comme pour la qualité du produit. Cet état de choses dure plusieurs années jusqu'à ce que, par un travail intérieur, ce tissu épais de racines que nous appelons gazon se soit formé. A mesure qu'il augmente d'épaisseur, le produit s'améliore et finit par atteindre la limite en rapport avec la fécondité du sol.

XII. Tout ce qui concerne l'exploitation des herbages est resté jusqu'à ce jour du domaine exclusif de la pratique. Aussi ne trouve-t-on guère que des données locales, variant souvent d'un lieu à l'autre, et qu'il est difficile de rapporter à une loi commune.

Nous utiliserons les rares écrits de quelques agronomes sur ce sujet et les faits qui sont venus à notre connaissance, pour tâcher d'en induire quelques règles d'une application générale et fructueuse.

Un herbage, quel qu'il soit, ne doit pas être constamment pâturé pendant la belle saison; il faut que le pâturage y alterne avec des intervalles de repos, pendant lesquels l'herbe puisse pousser et s'élever à 0m,10, 0m15 et même 0m,20 de hauteur, suivant la richesse du sol et le genre de bétail. On doit donc diviser les herbages en enclos fermés de fossés, de barrières ou de haies vives. Cette dernière clôture est sous tous les rapports la meilleure. Les clôtures sont indispensables à la tranquillité des bestiaux, sans laquelle il n'y a pas de profit à en espérer. Aussi la clôture doit-elle précéder la mise en herbage. L'étendue de ces enclos est en raison inverse de la richesse du sol et proportionnelle au nombre des bestiaux. Mais, sauf des cas particuliers, jamais ils ne devraient être d'une étendue telle qu'il fallût plus de 10 à 15 jours pour en faire consommer l'herbe par l'espèce principale de bétail qu'on y nourrit. — Cette disposition est aussi utile pour les animaux que pour les pâturages, car les premiers se fatiguent bientôt de l'herbe qu'ils ont foulée plusieurs fois aux pieds, et répugnent celle qu'ont touchée récemment leurs excréments. — Ajoutons cependant que la nécessité d'enclore empêche de faire des divisions trop petites, attendu que le périmètre, à égalité de figure, ne s'accroît pas en raison de la surface. Il faut 400 mètres de clôture pour un carré d'un hectare; il n'en faut que 800 pour un carré de 4 hectares, et 1,600 pour un carré de 16 hectares.

La longueur des intervalles de repos dépend naturellement de la richesse du sol et du genre de bétail; et de cette longueur dépend le nombre de divisions qu'on fait dans l'herbage. L'observation apprend bien vite combien de temps doit reposer un herbage pour que l'herbe y acquière la hauteur convenable, laquelle devra être plus considérable pour des bêtes à l'engrais (déjà en état) que pour des vaches laitières, pour celles-ci que pour des élèves, pour ces derniers que pour des chevaux, et pour ces animaux que pour des moutons.

Il y a presque toujours grand avantage à faire pâturer l'herbe par plusieurs espèces d'animaux, non pas simultanément, mais successivement. On utilise ainsi chaque pousse d'une manière bien plus complète, et on prévient la détérioration de l'herbage; car telle plante dédaignée par les bêtes bovines, par exemple, et qui ne tarderait pas à envahir le sol si ces bêtes occupaient seules l'herbage, est mangée par les chevaux et les moutons, qui mangent également l'herbe venue sur les fientes des premières, et empêchent ainsi la formation des *touffes d'engrais*. C'est encore là un des bons effets de l'alternat dont nous venons de parler que de permettre cette succession si profitable sous tous les rapports. — L'ordre de cette sucession est celui que nous venons d'indiquer.

Quant aux porcs et aux oies, on sait qu'ils nuisent aux herbages. Les pâturages marécageux sont les seuls qu'on puisse avec profit leur consacrer.

Même dans les bons herbages il pousse toujours certaines plantes dédaignées par tout bétail; aussi le fauchage de ces plantes, avant qu'elles n'arrivent à maturité, est-il un soin indispensable. — Il n'est pas moins nécessaire d'étendre chaque matin avec un râteau les fientes tombées la veille et pendant la nuit. C'est le moyen de rendre l'engrais plus profitable et d'éviter les touffes d'herbe grossière qui pousse autour des fientes.

A moins de fumer les herbages d'une manière régulière, il est nécessaire d'y laisser le bétail la nuit pendant toute la belle saison, et afin que la fumure qui en résulte soit également répartie, on enferme les animaux chaque nuit dans une espèce de parc à moutons qu'on change de place. On s'arrange de façon qu'un tiers de l'herbage soit parqué chaque année.

Quoique les bêtes boivent en général peu lorsqu'elles pâturent, il est utile d'avoir de l'eau dans chaque herbage, ou du moins à proximité. A défaut d'eau courante, une mare suffit.

Il est des herbages dans lesquels les animaux peuvent pâturer sans dommage par tous les temps. Mais il en est beaucoup d'autres où le gros bétail nuit au gazon quand le sol est détrempé. Des travaux d'assainissement bien faits, surtout des rigoles souterraines à la manière anglaise, atténuent cet inconvénient sans cependant le détruire entièrement. En pareille occurrence, le mieux est de nourrir temporairement les animaux, soit à l'étable si on a de la place, soit dans une cour avec de l'herbe verte ou des fourrages artificiels donnés au râtelier. Le bétail lui-même s'en trouve mieux, surtout lorsqu'on lui fournit un abri.

XIII. Nous ne terminerons pas ce sujet sans mentionner une méthode d'exploitation déjà ancienne, mais cependant peu connue, et sur laquelle les expériences récentes de MM. Durand (de Caen), Beuu, Lesueur et autres ont attiré l'attention; nous voulons parler du *pâturage au piquet*, nommé aussi dans le pays de Caux *pâturage au tiers*.

Dans cette méthode, qu'on n'a jusqu'à présent appliquée qu'aux vaches, mais qui nous semble également convenir aux bœufs à l'engrais, chaque bête est attachée à un piquet par une corde de 3m,30 de longueur. Cette corde est coupée en deux parties égales, dont l'une est fixée au piquet, l'autre aux cornes, au cou ou au licol de la bête. Ces deux parties sont réunies par une planchette de 0m,50 de longueur et de 0m,08 de largeur percée obliquement d'un trou à chaque extrémité. Les bouts des cordes entrent dans ces trous par les côtés opposés et sont retenus par un nœud. Le but de cette disposition est de permettre à la corde de tourner sans se tordre, condition sans laquelle elle s'entortille facilement autour des jambes et du cou de l'animal, et peut occasionner des accidents. Le piquet a 0m,40 à 0m,50 de longueur. Il est en fer ou en bois ferré au bout et porte une frette en tête. On l'enfonce au niveau du sol.

Dans le pays de Caux, où cette méthode est bien entendue, on tient avant tout à ce que les animaux ne marchent jamais sur le fourrage sur pied. Dans ce but, on a soin de faucher au préalable une lisière de 2m,50 environ de largeur lorsqu'on entame un herbage. Les piquets sont alors placés contre la clôture. Les bêtes n'ont ainsi à leur disposition qu'un segment de 0m,50 à 0m,70 de largeur de fourrage sur lequel elles n'avancent

qu'à mesure qu'elles mangent. Dès que cette surface est broutée, on avance le piquet de $0^m,50$ à $0^m,60$, et on continue ainsi jusqu'au bout de l'herbage. Les animaux sont placés sur la même ligne à deux longueurs de corde les uns des autres. Ce procédé est plus assujettissant, mais plus profitable aussi que celui qui consiste à planter le piquet au milieu du fourrage à pâturer. Il peut s'appliquer sans danger même aux fourrages artificiels. Un jeune pâtre ou une vachère suffit pour vingt-cinq à trente bêtes, surtout quand elles sont habituées à ce mode de pâturage.

Pour les rentrer, les changer de lieu ou les mener boire, on commence par détacher la bête de droite, et on en attache la corde aux cornes de sa voisine. On en fait de même des autres jusqu'à la dernière bête de gauche, dont la corde est tenue par le vacher. Pour les mettre en place, on commence, au contraire, par la bête de gauche.

Les expériences faites par Thaer prouveraient qu'une surface donnée de fourrage consommé par des vaches produit un peu plus de lait par le pâturage au piquet que par la stabulation; et les expériences des agriculteurs cités plus haut indiqueraient une supériorité plus grande encore de ce procédé sur le pâturage ordinaire : on a pu doubler ainsi le temps pendant lequel un herbage suffisait à la nourriture d'un nombre donné de bêtes, et on a remarqué que les veaux élevés au piquet prenaient un développement plus considérable que ceux élevés en liberté.

XIV. — Ce que nous avons dit plus haut de la valeur des herbages indique assez que le *produit* de cette nature de fonds varie plus encore que celui des prairies. Ajoutons qu'à l'opposé des terres arables, qui doivent donner un rendement déterminé au-dessous duquel, les frais de culture n'étant plus couverts, il y a perte, les pâturages peuvent encore rendre un certain bénéfice même avec un produit extrêmement minime. Il est tel pâturage qui, sur un hectare, nourrit avec peine deux moutons de petite taille pendant la belle saison; il en est d'autres qui, sur la même étendue, engraissent en deux fois (de mars à fin juin et de juillet en novembre), en moyenne, quatre bœufs de forte taille. Le produit réduit en foin est, dans le premier cas, à peine de 250 kilogr.; dans le second, il s'élève de 15 à 18,000 kilogr. Cette dernière limite est sans doute exceptionnelle; on comprend néanmoins, d'après ces différences, qu'il est impossible de donner un chiffre quelconque comme produit moyen, soit en foin, soit en argent. Même dans les meilleurs pays, à côté d'herbages qui se louent 230 fr. l'hectare, on en trouve dont le loyer ne dépasse pas 25 fr.

Nous avons dit que les meilleurs herbages sont employés à l'engraissement des bœufs, et ceux de moindre richesse à la nourriture des vaches laitières; telle est la règle générale; mais on y déroge fréquemment, non-seulement par suite des circonstances économiques, mais encore par suite de la nature particulière des herbages, qui, même à égalité de fertilité, poussent, les uns plus spécialement à la graisse, les autres plus spécialement au lait.

La richesse de l'herbage détermine le nombre et surtout la taille des bestiaux qu'on y met.

Dans certaines contrées, on fauche les herbages tous les 3 ou 4 ans. Ailleurs on réprouve cette pratique. Nous croyons que, lorsqu'on a soin de fumer légèrement l'année de la fauche, qu'on ne prend que la première herbe et qu'on ne renouvelle le fauchage que tous les 4 ou 5 ans, il y a plutôt profit que perte dans cette méthode.

Du reste, on fauche dans tous les herbages, mais seulement l'herbe qui a été dédaignée par le bétail, et qu'on appelle *relais* ou *refus;* inutile d'ajouter qu'elle ne donne qu'un foin médiocre.

Beaucoup d'herbages, surtout en Normandie, sont complantés de pommiers et de poiriers; le produit en est souvent assez élevé et égal, ou même supérieur à celui de l'herbe; néanmoins l'avantage de la plantation est plus que contesté dans les très-bons fonds, à cause du mauvais effet de l'ombre, des feuilles accumulées en automne sous les arbres et des pommes tombées qui donnent parfois lieu à des accidents chez les animaux. D'ailleurs les arbres exigent de l'engrais et une culture au pied pour donner un bon produit; cependant la plantation paraît avantageuse dans les herbages médiocres, en terrain et sous un climat secs, à la condition que l'intervalle entre les arbres sera de 16 mètres au moins.

Dans le centre, où le cidre n'a point de valeur à cause de l'abondance du vin, les herbages de cette espèce, et même les bons pâturages à moutons, pourraient être avantageusement complantés en pruniers, cerisiers, amandiers ou mûriers.

CHAPITRE II.

Production des fourrages artificiels.

I. Nous nous étendrons peu sur ce sujet qui est bien et longuement traité dans la plupart des ouvrages d'agriculture. Quant à son importance, bornons-nous à dire que, dans les trois quarts de la France, la bonne culture serait impossible sans les fourrages artificiels.

I. Fourrages a faucher.

A) *Plantes pérennes et bisannuelles.*

II. Les plantes les plus intéressantes de cette catégorie appartenant à la famille des légumineuses, sont exposées, pendant la première période de leur végétation, à des causes nombreuses de destruction et exigent, pour réussir, certaines conditions qu'on ne doit négliger à aucun prix, car la mauvaise venue d'une récolte-fourrage jette la perturbation dans l'exploitation. D'ailleurs, autant un beau trèfle ou une belle luzerne améliorent le sol, autant ces mêmes plantes épuisent et salissent la terre lorsqu'elles sont d'une végétation languissante.

Les conditions de succès les plus essentielles sont la bonne qualité de la semence et une parfaite préparation de la terre. Celle-ci doit avoir reçu au moins un labour profond et les cultures nécessaires à un nettoiement et à un ameublissement complets. La surface doit être bien assainie, aplanie et débarrassée de pierres, afin que la faux puisse fonctionner facilement. Une abondante fumure donnée à la récolte précédente assure la réussite du fourrage mieux que ne pourrait le faire une fumure récente.

Les plantes fourragères de cette classe sont presque toujours semées au printemps dans une céréale, soit de mars, soit d'automne. Les céréales d'automne paraissent mieux convenir, toutes choses égales d'ailleurs, dans les terrains légers et dans quelques sols argileux, où les semailles de printemps ne peuvent se faire que tard. Partout ailleurs, les marsages sont préférables, pourvu que le sol soit propre et riche. — La semaille ne doit être confiée qu'à un habile semeur, et on se gardera d'épargner sur la semence. Quand on met le fourrage dans une céréale de printemps, on le sème immédiatement après la recouvraille de celle-ci. Quand c'est dans une céréale d'hiver, on le fait souvent précéder d'un hersage. Dans les deux cas une pluie suffit pour recouvrir la semence. A son défaut, on fait passer un rouleau, une herse légère attelée en décrochant ou retournée, un fagot d'épines ou même un troupeau de moutons.

Dans le nord, mars, et dans le centre et le midi, février, sont les époques convenables. Dans ces dernières contrées, on peut même, en terres non sujettes au déchaussement, semer en automne, sans autre risque que de nuire un peu à la céréale. Si c'est au contraire celle-ci qui, par trop de vigueur, menace le fourrage, on ne

doit pas hésiter à la faire faucher ou pâturer avant l'épiage. Une semaille claire de la céréale en général, et une semaille tardive des céréales d'automne sont à conseiller, surtout lorsqu'il s'agit de fourrages de longue durée.

III. La *luzerne*, qu'Olivier de Serres appelait la *merveille du mesnage*, est, pour une notable portion de la France, la plante fourragère par excellence. Elle veut de la chaleur et craint l'humidité et les gelées tardives. Une terre riche, meuble, exempte d'humidité et d'acidité, et surtout profonde, lui est nécessaire. La nature du sous-sol lui importe plus encore que celle de la couche supérieure, parce que ses racines pénètrent à une grande profondeur. Les sous-sols un peu calcaires ou formés d'un loam ou d'un sable gras lui conviennent particulièrement. — L'irrigation d'été augmente considérablement son produit dans le midi et en Algérie, où elle donne alors jusqu'à 6 et 8 coupes.

Elle se sème habituellement au printemps dans un marsage clair. On peut aussi la semer seule de juillet en septembre. Cette méthode est la meilleure. On répand 20 kilog. de graine par hectare. On fait dans plusieurs localités un mélange de luzerne, trèfle et sainfoin, dont on obtient pendant 4 à 5 ans de bons produits dans des terres où l'on assure que la luzerne seule ne réussirait pas. — On peut plâtrer la luzerne tous les ans et la herser, ou plutôt la scarifier fortement au printemps, lorsqu'elle est bien enracinée. — En bon terrain et fauchée avant la fleur, cette plante donne trois à cinq coupes, et par hectare, un produit de 4 à 12 mille kilog. de fourrage sec, qui vaut le bon foin naturel pour les bêtes de travail, et mieux que celui-ci pour les bêtes laitières et d'engrais, par suite de la plus grande quantité de matières azotées et de matières grasses qu'il renferme. 100 kilog. de luzerne coupée immédiatement avant la fleur, se réduisent à 30 ou 33 kilog. de foin. La dessiccation se fait de manière que les tiges conservent leurs feuilles, qui sont la meilleure partie de la plante. A cet effet, on écarte un peu les andains, et après les avoir retournés deux ou trois fois dans la journée avec une fourche, on les met en petits tas que l'on se contente de retourner et d'aérer jusqu'à ce qu'on puisse en faire de moyens, et enfin de grands tas qu'on traite comme nous l'avons dit plus haut pour le foin. — La luzerne dure de 4 à 12 ans. On ne la rompt que lorsqu'elle s'éclaircit et se salit. Aussi ne convient-il pas de la faire entrer dans un assolement régulier. Le terrain doit rester au moins le même espace de temps avant d'en porter de nouveau. On ne laisse venir à graine que les luzernes qu'on veut rompre dans l'année; elles en donnent de 400 à 1,100 kilog. par hectare. Un cryptogame, le *rhizotome*, et une plante parasite, la cuscute, l'attaquent et la détruisent. — La luzerne bien réussie améliore considérablement la terre, malgré la masse énorme de fourrage qu'elle a produite; car elle laisse dans le sol de 20 à 35 mille kilog. de racines.

IV. La *lupuline* ou *minette* est une espèce de luzerne bisannuelle, comme le trèfle, avec lequel on la mêle parfois dans les terrains secs et pauvres. On la traite comme le trèfle. Elle ne donne qu'une coupe, mais son fourrage est estimé; et, pâturée, elle repousse promptement.

V. Le *sainfoin* est une plante précieuse qui fournit le meilleur fourrage, résiste aux longues sécheresses et réussit dans des sols pierreux et arides, pourvu qu'ils soient profonds, meubles et exempts d'humidité. On croyait autrefois qu'il exigeait des terres calcaires, mais sa belle venue dans les grèves siliceuses de la plaine de Thionville et de plusieurs autres lieux prouve le contraire; cependant il paraît préférer le terrain calcaire. Même préparation du sol que pour la luzerne et surtout des labours profonds. On le sème pendant toute la belle saison, seul ou dans une céréale, à raison de 5 à 6 hectolitres de graine dans son enveloppe, par hectare. Il dure un peu moins que la luzerne. On peut le faucher deux fois, mais le regain rend peu, excepté dans le *sainfoin à deux coupes*, espèce plus exigeante que l'autre, mais qui produit plus et mériterait d'être adoptée généralement. Le produit fauché en pleine fleur varie de 2 à 7 mille kilog. de fourrage sec par hectare. La graine, qu'il est avantageux de récolter chez soi, parce que celle du commerce est souvent mauvaise, se cueille à la main lorsqu'elle est bien mûre. Un hectare en produit souvent de 10 à 14 hectolitres. — Le sainfoin ne supporte pas le pâturage des moutons et ne peut revenir qu'au bout de 6 à 8 ans dans le même terrain.

VI. Le *trèfle commun* ou trèfle des prés (*trifolium pratense*) est pour le nord ce qu'est la luzerne pour le midi. Il aime une température chaude et humide, surtout au printemps. Les mois d'avril et de mai décident du produit. Il craint peu le froid avant d'être monté en tige; mais plus tard les gelées tardives lui font du tort. Une terre franche, assez compacte, un peu calcaire, riche, profonde et bien égouttée, est celle qui lui convient le mieux. Les terrains légers ou peu profonds ne donnent de bons produits que dans les années humides. — On le sème toujours dans une autre récolte, soit une céréale, soit du sarrasin ou du lin. Quelle que soit la place qu'on lui réserve, richesse, propreté et profond ameublissement sont les conditions que doit nécessairement posséder le sol. C'est assez dire que la méthode ordinaire de le semer dans un marsage succédant à une céréale d'automne est mauvaise. Le trèfle laisse en terre un poids de racines presque équivalant au poids des fourrages qu'il a donnés.

On a le grand et le petit trèfle. Le premier, qui n'est connu qu'en Normandie, est plus tardif, plus exigeant pour le sol, ne donne souvent qu'une coupe, mais d'une grande abondance. On le fait presque toujours consommer en vert. Aussi chaque cultivateur n'en a-t-il qu'une petite étendue. — Le trèfle ne peut revenir que tous les 6 ou 8 ans dans le même terrain. — Toutes les récoltes, mais surtout les pommes de terre, l'avoine et le blé, réussissent parfaitement après un beau trèfle. — On sème à la volée depuis janvier jusqu'en avril, parfois aussi en automne, 12 à 20 kilogr. de graine par hectare, sur une terre bien émiettée. Les semailles précoces sont les plus sûres. — Le trèfle manque quelquefois par la sécheresse ou par les puces de terre ou les limaces; on peut alors le ressemer dès que la céréale est enlevée, et après avoir façonné le terrain. — Le trèfle destiné à être séché se fauche au commencement de la fleur, et donne alors une deuxième et quelquefois une troisième coupe. Pour la consommation en vert, on commence à le faucher dès qu'il à 0,15 à 0,20 m. de hauteur; passé la fleur, le bétail ne le mange plus en vert.

La *dessiccation* se fait de la même manière que pour la luzerne. Elle exige seulement plus de précautions, parce que le trèfle est plus aqueux et que les feuilles se détachent plus facilement des tiges. — Le produit en fourrage sec est, en moyenne, de 3 à 4,000 kilogr. par hectare; 100 kilogr. de trèfle vert font de 20 à 30 kilog. de fourrage sec, qui vaut moins que le foin naturel pour les bêtes de trait, mais plus pour les bêtes laitières ou à l'engrais. — On conserve quelquefois le trèfle pendant deux ans; mais, à la seconde année, le produit est faible et la terre se salit. — Pour en avoir de la graine, on laisse mûrir la deuxième coupe dans les terrains les plus secs; on la fauche lorsque les têtes s'enlèvent facilement, et on la laisse en andains qu'on retourne avec précaution jusqu'à ce qu'ils soient secs; on profite d'un jour de gelée ou de sécheresse pour battre. Les têtes, étant séparées de la paille, sont ensuite séchées au soleil ou dans un four *très-peu chauffé*, puis battues au fléau pour débarrasser la graine de son enveloppe; on peut aussi les faire passer

dans ce but sous la meule d'un moulin à huile ou à plâtre. Le produit varié entre 300 et 1,000 kilogr. de graine par hectare.

VII. Le *trèfle blanc* est vivace, il s'élève moins, mais croît plus touffu et supporte mieux la sécheresse et l'humidité que le trèfle ordinaire. On le fait habituellement pâturer, et il convient à cet usage, car il repousse sous la dent; on le fauche aussi, il donne alors une seule coupe assez abondante. Presque tous les terrains lui conviennent. On répand par hectare 10 à 13 kilogr. de graine, qu'on traite comme celle du trèfle commun.

VIII. Le *trèfle incarnat* est important parce qu'il donne, dans le courant d'avril et avant toute autre plante, une coupe abondante, et qu'il vient dans des terrains sablonneux et légers. On sème, après la moisson, sur les chaumes simplement hersés, 20 kilogr. de graine mondée, ou 40 à 50 kilogr. de graine en gousse par hectare. Il ne donne qu'une coupe, et son fourrage, surtout desséché, est moins bon que celui des autres espèces; mais on peut, après la récolte, planter des pommes de terre, repiquer des betteraves ou des choux, semer des navets, du sarrasin, du millet, du maïs pour fourrage, etc., ou donner encore une jachère complète au terrain. Il y en a deux espèces, l'une de huit jours plus hâtive que l'autre, mais moins productive.

IX. *Graminées vivaces.* — Nous en avons déjà parlé plus haut. Nous ajouterons que les seules qui se cultivent à peu près dans les mêmes conditions que les fourrages précédents, c'est-à-dire en semaille isolée et comme prairies temporaires, sont les suivantes :

Le *raygrass d'Italie*, qui dure de deux à six ans, veut un sol riche et frais, donne en bon terrain trois et quatre coupes d'un fourrage recherché du bétail, et se sème en automne ou au printemps sur labour et fumure fraîche, ordinairement seul, quelquefois cependant en mélange avec le trèfle commun.

Le *raygrass commun*, moins productif et ne donnant qu'un fourrage médiocre, mais peu exigeant pour le sol et durant plus que le précédent. — Cultivé comme celui-ci, seul ou en mélange avec le trèfle.

Le *fromental* ou *avoine élevée* donnant, dans les terres légères, riches et fraîches, un grand produit, mais un foin peu aimé du bétail à cause d'une certaine amertume, ce qui fait qu'on associe presque toujours cette plante avec d'autres graminées, ou le trèfle et la luzerne.

Le *fléole des prés* et la *houque laineuse*, excellentes plantes, produisant un bon fourrage et en grande quantité dans les sols frais et assez riches, où on les mêle parfois aux trèfles commun ou blanc.

Il est à remarquer, du reste, que ces plantes, notamment les raygrass, sont loin d'avoir sur le sol cet effet améliorant qui rend si avantageuse la culture des fourrages légumineux. M. de Gasparin considère même les raygrass comme positivement épuisants.

X. Nous devons ranger dans cette même section la *chicorée sauvage*, qui, dans les terrains riches et profonds, donne en abondance une nourriture verte très-salutaire pour tout bétail, au moins en mélange, et que celui-ci recherche lorsqu'il y est habitué. Elle se sème au printemps, seule ou dans une céréale, à raison de 12 kilogr. de graine par hectare; elle résiste bien à la sécheresse, donne trois ou quatre coupes par an et dure quatre et cinq années. On ne la fait consommer qu'en vert.

B. *Plantes annuelles.*

XI. Leur réussite est généralement chanceuse, leur produit comparativement faible, et leur culture chère en raison de la semence et des façons qu'elle exige. Aussi leur importance est-elle bien moindre que celle des plantes précédentes. Nulle part on ne peut établir une culture régulière sur les seuls fourrages annuels, et ce n'est même qu'exceptionnellement qu'ils entrent pour une forte part dans l'alimentation du bétail. Leur principale destination est de remplacer les trèfles, luzernes, sainfoins qui ont manqué ou de fournir à la nourriture verte des animaux dans les intervalles des coupes de ces derniers fourrages. Ainsi réduit, leur rôle n'est cependant pas sans utilité; partout où la luzerne ne peut être cultivée en grand, ils sont une condition presque indispensable de la stabulation permanente.

XII. *Fourrages annuels légumineux.* — Les *vesces* occupent le premier rang. Elles veulent une terre riche et fraîche et ne craignent pas l'argile. L'espèce printanière, cultivée principalement dans le nord-est, se sème de février en mai. Les premières semailles sont les plus productives. Les vesces d'automne, plus répandues dans les localités à hivers doux, se sèment en août, septembre et octobre, et donnent un produit plus élevé et plus sûr. — 250 litr. de semence par hectare. On coupe pendant la floraison pour la consommation en vert, et après pour la consommation en sec. Dans cet état et même en vert, les vesces conviennent mieux aux bêtes de travail qu'aux bêtes laitières.

Les *pois*, surtout les *pois gris* ou d'hiver, se cultivent assez souvent pour fourrage, sinon seuls, du moins en mélange. Terre meuble et perméable; même culture que les vesces. Leur fourrage est meilleur.

La *gesse commune* (lathyrus sativus) est traitée comme les vesces de printemps. Peu difficile sur le sol, mais d'un faible produit.

La *gesse chiche* ou *jarousse* (l. cicera) est plus répandue. Elle réussit encore dans les terres calcaires les plus pauvres, et donne un fourrage très-substantiel, mais fort échauffant, surtout quand on a récolté après la formation de la graine. Celle-ci est un aliment dangereux pour l'homme et le cheval. Même culture que les vesces d'hiver. 2 1/2 hectolitres de semence par hectare.

Le *jarat* ou *lentille à une fleur* (ervum monanthos) aussi précieux pour les terres siliceuses que la jarousse pour les craies. Même culture. Fourrage excellent en vert ou en sec. 1 hectolitre de semence par hectare.

Le *lentillon* (ervum lens minor), d'hiver et de printemps. Récolté après la fleur. Excellent fourrage pour les chevaux. Terre sèche et riche. 120 litres de semence à l'hectare. Même culture que la jarousse.

Ces fourrages se sèment rarement seuls. Presque toujours on leur associe une céréale (1/5e à 1/3e), du seigle en automne, de l'avoine ou du seigle de mars au printemps, afin de soutenir leurs tiges frêles. Dans le même but on ajoute des féveroles. Enfin, on les mélange souvent ensemble : des vesces et des pois, des vesces, des jarousses, des pois et des féveroles, etc. Ces mélanges, connus sous le nom de *dravière* ou *dragée*, produisent généralement plus que n'aurait produit chacune des plantes semée seule, et donnent un fourrage meilleur.

XIII. *Céréales pour fourrage.* — Le *seigle* doit à sa précocité d'être parfois employé comme fourrage vert. On le fauche avant l'épiage, car après il n'est plus mangé du bétail. L'*orge d'hiver* est cultivé dans le midi pour le pâturage des moutons. Il en est de même de l'*avoine*. Ce sont des fourrages peu avantageux.

Le *maïs* donne en abondance un des meilleurs fourrages verts connus pour les vaches laitières. On le sème en lignes à des intervalles de 0,30 centim. sur 0,10, depuis le 15 avril jusqu'au 15 juillet. Quelques binages et un buttage sont utiles. On coupe dès que l'épi commence à se former.

Le *millet* et le *sorgho* (holcus sorgho) valent le maïs pour la qualité et presque pour la quantité du produit. Semaille à la volée. Une terre meuble et surtout riche est nécessaire à ces trois plantes, qui passent pour fort épuisantes.

XIV. *Fourrages annuels divers.* — La *spergule* vient en deux mois, réussit dans des sables fort pauvres et fournit en vert un excellent fourrage qu'on fait ordinairement pâturer par des vaches laitières. Produit minime, même dans la variété appelée géante. On sème par hectare 12 kilos de graine qu'on recouvre fort peu.

Le *sarrasin* est plus productif, mais il a une acidité qui déplaît aux animaux et leur agace les dents; on y remédie en le saupoudrant de cendres de bois tamisées.

La *moutarde blanche*, qu'on sème quelquefois en seconde récolte après une céréale, répugne également aux bêtes qui n'y sont pas habituées, à cause du principe âcre qu'elle contient. Fourrage salutaire. 4 à 6 kilogr. de graine par hectare sur un léger labour. Ces trois plantes ne sont consommées qu'en vert.

J'ai obtenu de beaux produits et un fourrage recherché des vaches en semant en terre meuble et fraîche un mélange de 3 kilos de millet, 30 litres de sarrasin et 2 kilos de moutarde, depuis juillet jusqu'au 15 août pour être fauché en octobre et novembre.

II. Fourrages-Racines.

Comme il a été question des pommes de terre, topinambours et choux dans le traité des grandes cultures, nous ne parlerons ici que des betteraves, carottes, rutabagas et navets. — Rappelons, en passant, que ces fourrages, à côté du double avantage qu'ils présentent de donner un produit très-élevé et de fournir au bétail un aliment frais et salutaire pendant l'hiver, ont l'inconvénient d'exiger beaucoup de frais de culture, de ne pouvoir être cultivés avec profit que dans un sol très-riche, et enfin d'être tous plus ou moins épuisants. Quoiqu'on n'ait encore aucune donnée certaine à cet égard, on peut admettre qu'ils enlèvent à la terre plus de la moitié du fumier qu'ils produisent. On devra prendre ce fait en considération dans les calculs qu'on serait amené à faire relativement à la production du fumier; car, pour l'engrais comme pour l'argent, c'est le produit net seul qui importe.

XV. Les *betteraves* sont, pour l'importance, en tête des fourrages-racines. Elles le doivent au chiffre élevé de leur produit, à la facilité et à la sûreté de leur culture, enfin à leur valeur comme aliment.

La betterave supporte bien les sécheresses. Une terre profonde, fraîche, d'une consistance moyenne, est celle qu'elle préfère; mais elle réussit encore dans les sols sablonneux ou argileux, pourvu qu'ils soient bien fumés. La variété blanche de Silésie, la plus riche en sucre, l'est moins en matière azotée que la disette qui, ainsi que la jaune d'Allemagne, lui est préférée pour la nourriture du bétail, en raison surtout de sa supériorité de produit. La betterave peut revenir sur le même sol pendant nombre d'années. On la sème en place ou on la repique. Dans la première méthode, qui est la plus répandue, on sème au commencement d'avril sur terrain labouré avant l'hiver, et fumé et labouré en février ou mars. On met en lignes distantes de 70 centim. si on cultive à la houe à cheval; et de 50 centim. si on sarcle à la main. Il faut 10 grains par mètre de longueur, et 7 à 10 kilogr. de graine par hectare. On recouvre légèrement au râteau. La seconde méthode se pratique de la même manière que pour les choux. Il faut, en pépinière, du 20ᵉ au 15ᵉ du terrain à repiquer. On sème en rayons distants de 0ᵐ,10 centim., et à raison de 20 à 30 grains par mètre de longueur. Le repiquage se fait en mai ou juin sur labour frais et avec du plant de la grosseur du petit doigt. Cette méthode permet de bien préparer le terrain et même d'en tirer avant le repiquage une récolte de trèfle incarnat, de seigle-fourrage ou de vesces d'hiver. Les betteraves repiquées, quoique moins longues et plus souvent bifurquées, ont une végétation plus égale que les betteraves semées; elles demandent moins de sarclages; enfin les récoltes suivantes sont plus belles. Néanmoins la transplantation, exigeant beaucoup de main-d'œuvre, n'est pas toujours praticable ou avantageuse dans la grande culture. Les betteraves reprennent facilement en retranchant une partie des feuilles et le bout de la racine. On met 3 à 5 plants par mètre de longueur.

M. Kœchlin, de Mulhouse, a fait connaître une méthode qui, sans avoir donné ailleurs des résultats aussi beaux que chez lui, n'en semble pas moins avantageuse partout : il sème sur couche en janvier et repique au commencement d'avril. Nous nous sommes bien trouvés de semis faits en février sur plates-bandes abritées, qui nous ont permis de repiquer en mai. — Dès que les betteraves sont sorties de terre, on leur donne à la binette un sarclage qu'on réitère lorsque le sol se durcit ou se salit de nouveau. Plus tard on éclaircit; une fois que les lignes sont visibles, on emploie la houe à cheval. On effeuille modérément quelque temps avant l'arrachage. Les feuilles de betteraves sont légèrement laxatives. — L'arrachage se fait fin d'octobre avec le trident; ou, pour les récoltes en lignes, avec la charrue dépourvue de versoir, et que l'on fait piquer par dessous les racines. On enlève à la main et sans rien couper du collet, les feuilles qu'on donne au bétail, puis après avoir ôté la terre des racines, on rentre celles-ci promptement et, s'il se peut, par la fraîcheur. Les betteraves, en général, surtout les blanches, se conservent dans les silos bien faits jusqu'en juin. — Le produit est en moyenne de 30 à 40 mille kilogr. par hectare. — Les betteraves paraissent agir plutôt sur la quantité que sur la qualité du lait, et favoriser l'engraissement. On diffère sur leur valeur nutritive; tandis que M. de Dombasle considère comme équivalant à 100 de foin 230 de betteraves (de silésie), il en faut 400 suivant M. Boussingault et 500 suivant M. de Gasparin. A cet égard, disons qu'à part la composition si variable de ces racines, la proportion dans laquelle on les donne et les aliments avec lesquels on les associe influent beaucoup sur leur valeur. — Tout bétail (même les chevaux) les mange avec plaisir. — On prend pour *semenceaux* des betteraves d'une moyenne grosseur, bien conformées et saines; on les plante en mars ou avril, dans un bon terrain à 0,60 ou 0,80 de distance. On les sarcle, et, lorsque les jets sont grands, ils s'appuient les uns contre les autres. A mesure que les grains mûrissent, les tiges qui les portent sont coupées, séchées et battues.

XVI. Les *navets* ou *turneps* sont mangés avec plaisir par tous les ruminants; ils donnent quelquefois des produits considérables, mais ils sont peu nourrissants et très-sujets à manquer par les puces de terre ou par la sécheresse lors de leur levée. — Ils demandent un climat humide et des hivers peu rigoureux, qui permettent de les laisser en terre, attendu qu'ils se conservent mal une fois arrachés. Un sol léger, mais riche et frais, est le seul qui leur convienne. On lui donne plusieurs cultures et une forte fumure. On sème depuis le commencement de juin jusque vers le mois d'août. Les *premiers* semés s'appellent *navets* de jachère ou d'été; les *derniers* qu'on nomme *navets d'automne*, se mettent ordinairement après une céréale : c'est la meilleure méthode de les cultiver en France, parceque, s'ils ne viennent pas, il n'y a de perdu que la semence; d'ailleurs ils sont plus rustiques et de meilleure qualité que ceux d'été. — Aussitôt après la moisson, on laboure profondément, on répand du fumier qu'on enterre par un labour superficiel; on sème à la volée 3 kilog. de graine par hectare, puis on recouvre par un léger hersage. Dès que les navets ont six feuilles, on donne trois forts hersages, à huit jours d'intervalle chaque fois. Ils remplacent les sarclages et ne font point de tort, quoique arrachant beaucoup de plantes; celles qui restent n'en sont que plus belles. — Les

navets de jachère se traitent de la même manière, excepté qu'on les sème plus tôt; ils se récoltent à la fin de l'été; les autres en automne et en hiver. Le produit varie de 25 à 75 mille kilogr. par hectare pour les premiers, et de 10 à 30 pour les navets d'automne. Le produit de ces derniers, étant en moyenne de 15 mille kilogr., égalerait 3 mille kilogr. de foin; 1 kilogr. de celui-ci valant à peu près 5 kilogr. de navets. — On les conserve sous des hangars, en petits tas couverts de paille, et on les fait consommer tout de suite, ou on ne les arrache qu'à mesure des besoins. Les semenceaux se traitent comme ceux des betteraves.

XVII. — Le *rutabaga* ou *choux-rave* est une espèce de chou qui se distingue par sa racine charnue et renflée. Il veut un climat humide et une terre riche et fraîche. Sa culture est la même que celle de la betterave, excepté qu'on ne le sème jamais en place et qu'on le repique plus tard, en juillet et août. Le rutabaga ne se conserve guère mieux en tas que le navet, mais supporte mieux les gelées en terre lorsqu'il a encore sa feuille et qu'on a la précaution de le butter avant l'hiver. — Rendement comme celui de la betterave; valeur nutritive paraissant un peu plus grande, surtout pour les vaches laitières et les bêtes à l'engrais; mais culture plus chanceuse.

XVIII. — La *carotte* présente plusieurs variétés. Les plus estimées sont la *carotte blanche à collet vert*, la *carotte des Vosges*, celle de *Breteuil*, etc. La carotte réussit bien dans tout le centre et le nord de la France, et ne craint pas les sécheresses; elle veut un sol meuble, profond, propre et assez riche; on la cultive souvent comme récolte *dérobée*. On la sème alors en février, à raison de 4 à 5 kilogr. par hectare, de la même manière que le trèfle, dans une céréale d'hiver, ou dans du colza ou du lin. Après la moisson, on donne plusieurs forts hersages en long et en travers pour arracher les chaumes et les mauvaises herbes qu'on enlève. Plus tard, on bine à la main. — En première récolte, les carottes se sèment en lignes, à 0 m. 50 ou 0 m. 55 de distance, sur terre fumée; on recouvre peu. Dès qu'elles paraissent, on donne dans les lignes des binages soignés à la main, et on éclaircit. Plus tard, on emploie la houe à cheval. On récolte fin d'automne et par un temps froid, de sorte qu'on les fait rarement suivre de grains d'hiver. Le produit varie de 15 à 60.000 kilog. de racines par hectare, et le tiers de ce poids en fanes, qui sont plus riches en azote que les racines, mais peu appétées du bétail. On n'est pas plus fixé sur la valeur nutritive des carottes que sur celle des autres racines; on sait seulement qu'elles ne contiennent que 0,12 à 0,15 de matière sèche, tandis que la betterave en renferme de 0,17 à 0,20. Mais aucun praticien n'ignore l'avidité avec laquelle les animaux domestiques, depuis la volaille jusqu'aux chevaux, recherchent la carotte, combien elle favorise la sécrétion du lait et l'excellente saveur qu'elle lui communique, ainsi qu'au beurre, enfin sa convenance pour les bêtes malades et les mères qui viennent de mettre bas.

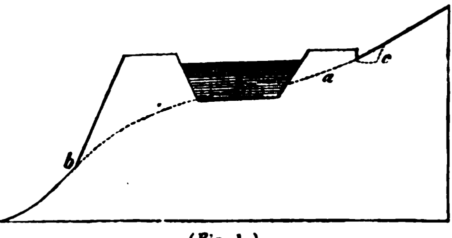
SECONDE PARTIE. — IRRIGATION.

Pour irriguer il faut trois conditions : un volume suffisant d'eau à un niveau supérieur à celui du terrain à irriguer; un récipient ou dégorgeoir (canal, cours d'eau, étang) situé plus bas que ce même terrain; enfin une disposition telle de la surface du sol que, par le moyen de rigoles d'arrosage et d'écoulement, l'eau arrive partout et ne séjourne nulle part. — Lorsqu'il s'agit d'irrigations à établir sur une grande échelle, la *levée du plan* et le *nivellement* exact du terrain sont indispensables et doivent précéder tous les autres travaux.

Restreint par l'espace, nous devons nous borner à faire connaître ici les points essentiels, et, dans ce but, recourir aux figures auxquelles nous ne joindrons que les explications indispensables.

On irrigue (surtout dans le Midi) des terres arables et des jardins, de même que des surfaces gazonnées. — L'irrigation a d'autant plus d'effet que le climat est plus chaud et plus sec; que la terre est plus légère, perméable et riche, et que l'eau est plus chargée de principes fertilisants, plus aérée et moins froide. Les eaux limoneuses et à température assez élevée font presque autant de bien en hiver qu'en été sur les prairies.

I. — L'eau, pour être employée à l'irrigation, doit se trouver à un niveau supérieur à celui du terrain à irriguer. Il est rare que cela ait lieu naturellement. D'ordinaire on ne peut utiliser l'eau d'un ruisseau ou d'un torrent coulant à proximité qu'au moyen d'un *canal d'amenée* ou de *dérivation* qui part du cours d'eau à un point dont le niveau, diminué de la pente du canal, est encore supérieur à celui du point le plus élevé du terrain. — La *pente* à donner au canal varie de $\frac{1}{2000}$ à $\frac{6}{1000}$ ou de $0^m,05$ à $0^m,60$ par 100 mètres de longueur. Elle doit être en raison inverse du volume d'eau, des dimensions du canal, et surtout de la *moyenne profondeur hydraulique*, c'est-à-dire du rapport de l'aire de la section avec le périmètre mouillé; elle est en raison directe des obstacles que présente le fond du canal au mouvement de l'eau (inégalités, pierres, herbes). — On donne au canal une *section* rectangulaire, quand il est en bois ou creusé dans le roc, et une section trapézoïdale dans la terre. Les bords ont alors une inclinaison qui varie de 1/2 à 2 de base pour 1 de hauteur, suivant que le sol est plus ou moins compacte. Dans les terrains perméables, on rend étanche en garnissant d'argile le contour mouillé. Sur les pentes, il convient presque toujours de ne faire en déblais qu'une partie du canal, et d'établir le bord d'aval en remblai comme l'indique la figure 1. On voit en *a b* le relief



(Fig. 1.)

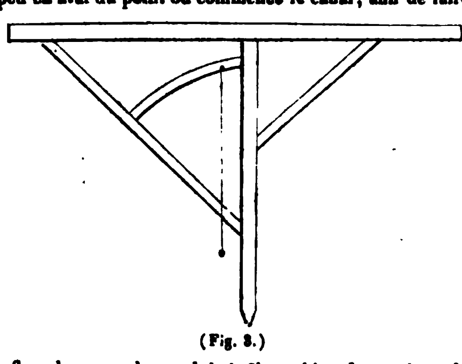
naturel du terrain; *c* est une contre-rigole destinée à arrêter les éboulements.

Quand le canal et les autres travaux préliminaires sont


(Fig. 2.)

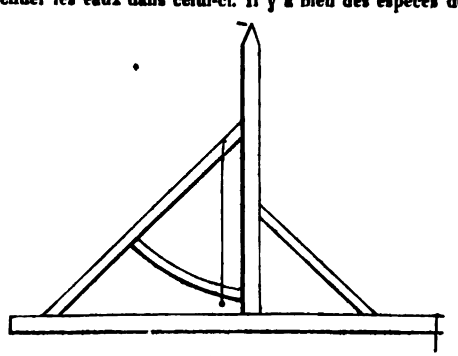
terminés, on établit un *barrage* dans le cours d'eau, un

peu en aval du point où commence le canal, afin de faire



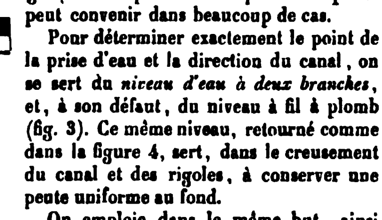
(Fig. 3.)

refluer les eaux dans celui-ci. Il y a bien des espèces de



(Fig. 4).

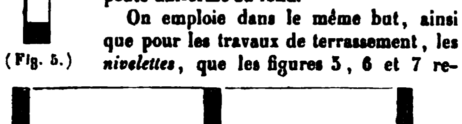
barrages. La figure 2 en représente un qui est simple et peut convenir dans beaucoup de cas.



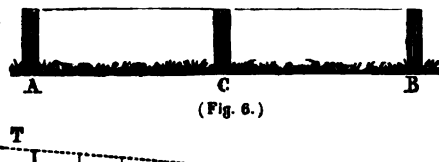
(Fig. 5.)

Pour déterminer exactement le point de la prise d'eau et la direction du canal, on se sert du *niveau d'eau à deux branches*, et, à son défaut, du niveau à fil à plomb (fig. 3). Ce même niveau, retourné comme dans la figure 4, sert, dans le creusement du canal et des rigoles, à conserver une pente uniforme au fond.

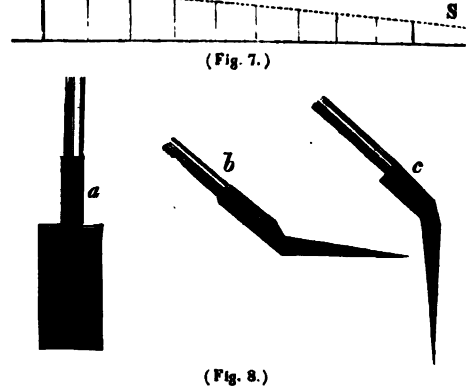
On emploie dans le même but, ainsi que pour les travaux de terrassement, les *nivelettes*, que les figures 5, 6 et 7 re-



(Fig. 6.)



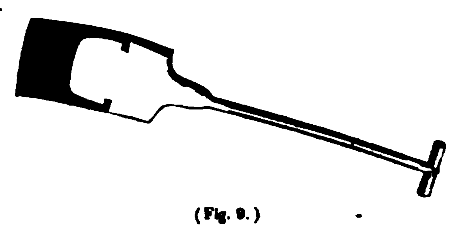
(Fig. 7.)



(Fig. 8.)

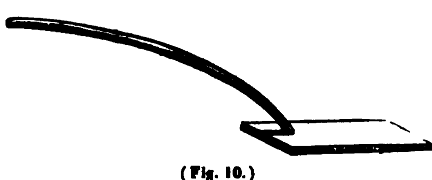
présentent vues de face et disposées pour l'usage.

Outre les pioches, pics et bêches ordinaires, on emploie dans ces travaux : la *pelle à rigoler* (fig. 8 *a* et *b*),



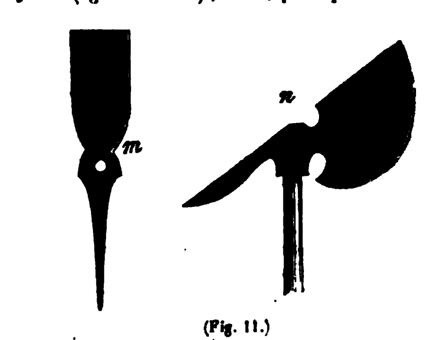
(Fig. 9.)

la *pelle-bêche* en bois (fig. 9), la *batte* (fig. 10), la *hache*



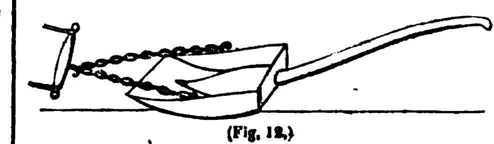
(Fig. 10.)

à gazon (fig. 11 *m* et *n*); enfin, plus spécialement dans



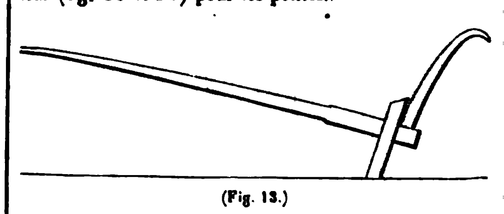
(Fig. 11.)

les travaux de terrassement, la *ravalle* ou pelle à cheval



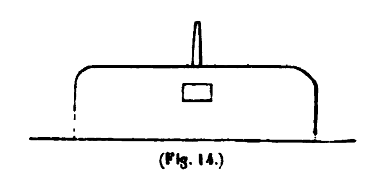
(Fig. 12.)

(fig. 12), pour aplanir les fortes inégalités, et le *niveleur* (fig. 13 et 14) pour les petites.



(Fig. 13.)

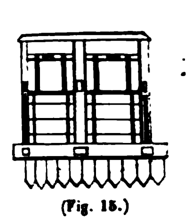
On établit dans le canal, un peu en aval de la prise,

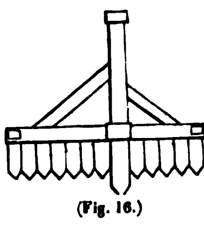


(Fig. 14.)

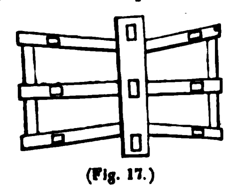
une *vanne* qui sert à régler l'introduction de l'eau. La

figure 15 représente, vue de face, une vanne double,


(Fig. 15.)


(Fig. 16.)

c'est-à-dire à deux vantaux : la figure 16 la montre vue de côté; la figure 17 en indique le radier, qui doit être

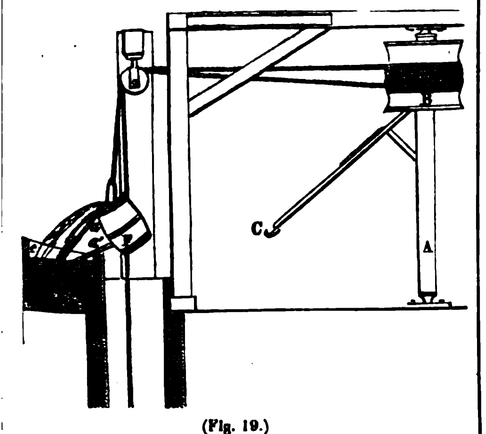

(Fig. 17.)

solidement fixé sur pilotis, pour prévenir les affouillements.

Il arrive parfois qu'une *source*, placée de manière à pouvoir être utilisée, a un débit très-faible. On peut souvent l'accroître en creusant la place où elle surgit, et en y établissant une espèce de cuve sans fond ou tinelle (fig. 18) pour empêcher la terre de combler l'excavation; l'eau s'écoule par l'échancrure pratiquée au bord supérieur de la tinelle.


(Fig. 18.)

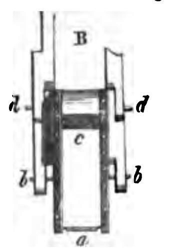
Lorsque les sources manquent et que les canaux de dérivation seraient d'un établissement trop coûteux ou impossible, on est obligé, pour se procurer de l'eau à un niveau convenable, d'avoir recours à des *machines*, pompes de toutes espèces, vis d'Archimède; roues à tympan, à palettes, à godets; norias, manége à sceaux, etc. Nous devons nous borner à faire connaître ici (fig. 19) le manége des ma-

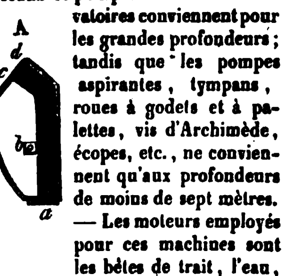


(Fig. 19.)

raîchers, muni d'une disposition qui en accroît l'utilité : c c sont deux crochets qui font pencher et vider le seau sans l'intervention de l'ouvrier. Indiquons encore (fig. 20 A B) un perfectionnement aux godets des norias : *c* est l'ouverture par laquelle se vide le godet; *a* est une soupape qui s'ouvre quand le godet est renversé (pour se remplir ou se vider) et qui se ferme dès qu'il se redresse.

Les norias, manéges à seaux et pompes foulantes et élévatoires conviennent pour les grandes profondeurs; tandis que les pompes aspirantes, tympans, roues à godets et à palettes, vis d'Archimède, écopes, etc., ne conviennent qu'aux profondeurs de moins de sept mètres. — Les moteurs employés pour ces machines sont les bêtes de trait, l'eau,





(Fig. 20.)

le vent, la vapeur. M. de Gasparin donne le relevé ci-dessous du prix auquel, avec l'un ou l'autre de ces moteurs, reviennent 10,000 mètres cubes d'eau élevés à 1, 3 et 10 mètres de hauteur.

L'EAU ÉLEVÉE A	1 mètre. f.	c.	3 mètres. f.	c.	10 mètres. f.	c.
Force humaine appliquée à une vis d'Archimède.	100	00	300	00	1000	00
Cheval à une noria.	41	80	124	40	418	00
Machine à vapeur de la force de 4 chevaux.	34	00	92	00	340	00
Machine à vapeur de 40 chevaux. . . .	13	30	39	90	133	00
Moulins de M. Amédée Durand :						
— 1° par des vents variables. . .	15	60	46	80	156	00
— 2° par des vents réguliers. . . .	6	90	19	70	69	00

Cette même masse d'eau, dans les grands canaux du Midi, coûte de 12 à 60 francs.

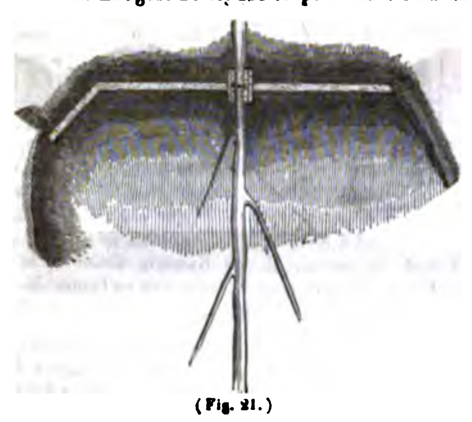
Les machines marchant irrégulièrement, de même que les machines ou les sources d'un faible débit, exigent l'établissement de *réservoirs* où l'on emmagasine l'eau, afin de pouvoir la répandre à temps opportun et en masses suffisantes pour qu'elle parvienne aux extrémités du terrain à irriguer, malgré les infiltrations des rigoles. Ces réservoirs se creusent sur une pente et sont fermés, comme les étangs, au moyen d'une chaussée munie d'une ou de plusieurs bondes.

II. — On distingue trois *systèmes* principaux d'*irrigation :* l'irrigation par *submersion*, l'irrigation par *infiltration* et l'irrigation par *ruissellement* ou déversement. Ce dernier s'applique de trois manières différentes. Le relief et la nature du terrain, et la quantité d'eau dont on dispose, déterminent le choix. Quel que soit, du reste, le système auquel on s'arrête, on commence toujours par creuser les canaux et rigoles d'assainissement ou *colateurs*, et on procède en même temps aux travaux de terrassement nécessités par le genre d'irrigation adopté, et par cette double condition de toute irrigation que l'eau arrive partout et ne séjourne nulle part.

III. — L'irrigation par *submersion* s'applique ordinairement aux vallons à pente faible, à fond plat, parcourus par un cours d'eau. En établissant en travers une chaussée avec vanne, on se procure la faculté de retenir les eaux et d'en couvrir le terrain sur une étendue déterminée par la hauteur de la chaussée. La fig. 21 explique suffisamment cette méthode, qui s'applique non-seulement aux prairies, mais encore aux fourrages artificiels, aux céréales, et surtout au riz. Excepté pour cette dernière culture, on ne laisse l'eau que pendant quelques jours en hiver, vingt-quatre à douze heures en été dans les sols peu perméables. Quand le relief du terrain s'y prête; c'est un des modes d'irrigation les moins coûteux.

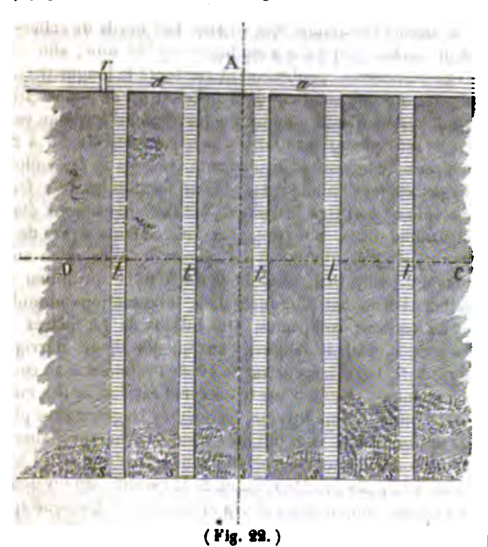
IV. — L'*irrigation* par *infiltration* a l'avantage d'user peu d'eau et de convenir à toutes les plantes; mais elle exige des travaux coûteux, surtout dans les terrains peu perméables, où l'on est obligé de rapprocher beaucoup les rigoles. La figure 22 fait voir en plan une irrigation de ce genre; *a a* est le canal d'amenée. Au moyen de la petite vanne *r* on fait refluer l'eau dans les rigoles *l l l* qui n'ont pas d'issues et sont horizontales, de façon que l'eau

y séjourne jusqu'à ce qu'elle se soit infiltrée en entier dans le sol. La figure 23 est une coupe en travers suivant



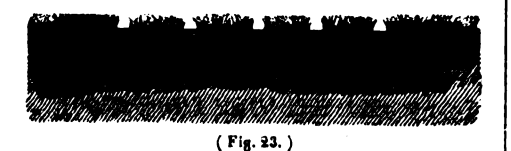
(Fig. 21.)

la ligne *D C*. Quand le terrain a une assez forte pente, on est obligé, ou de disposer en terrasse avec ressauts et chutes (fig. 24) ou d'établir les rigoles perpendiculairement à la pente (fig. 25) avec un canal de distribution (*C*) qui conduit aux diverses rigoles l'eau du canal d'ame-



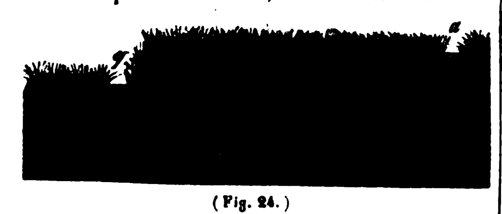
(Fig. 22.)

née *a a*. Ces rigoles seront alors droites comme *d d d* si la



(Fig. 23.)

surface est parfaitement unie, sinueuses comme *d' d'* si



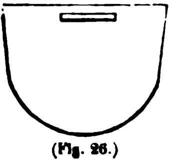
(Fig. 24.)

elle est ondulée. Il arrive souvent qu'on a donné une cer-taine pente aux rigoles; on est alors obligé de la rache



(Fig 25.)

ter en les barrant de distance en distance au moyen d petites vannes à main ou de mott de gazon (fig. 26).

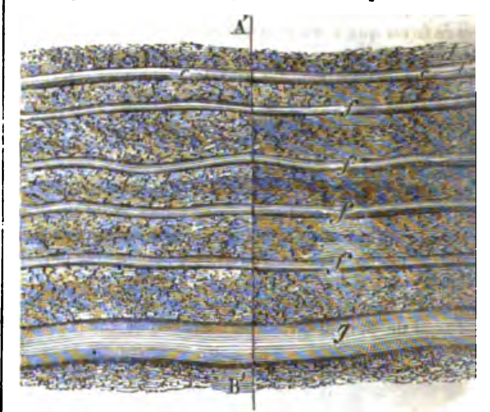


(Fig. 26.)

L'irrigation par infiltration s'applique spécialement aux jardi maraîchers, ainsi qu'aux prés natu rels en terrains plats et tourbeux.

V. — Dans l'irrigation par *ruissellement*, qui est le système le plu parfait, l'eau coule à la surface du sol; comme nou l'avons dit plus haut, on l'applique de trois manière différentes.

A. L'irrigation par *reprise d'eau* est celle qui exige communément le moins de dépenses en travaux d'établisse ment et en eau; mais elle ne convient qu'aux terrain d'une pente d'au moins 1/50e ou 0m 02 par mètre. Le



(Fig. 27.)



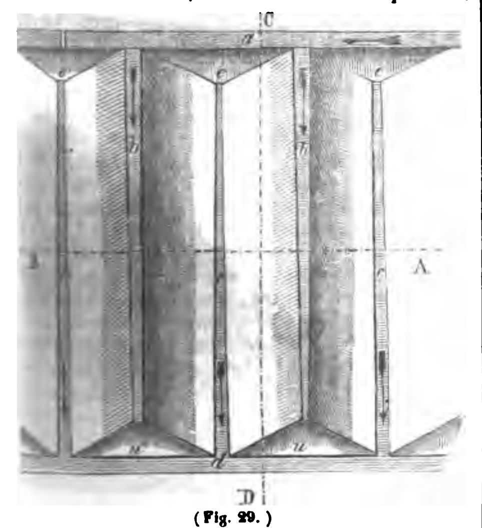
(Fig. 28.)

figures 27 qui représente en plan et 28 qui représent

en coupe suivant la ligne *A B*, une irrigation de ce genre n'ont besoin que de quelques mots d'explication pour être comprises. *C* est le canal d'amenée; *fff* sont les rigoles d'arrosage. La première reçoit directement du canal l'eau, qui, après l'avoir rempli, se déverse par-dessus le bord d'aval et arrose l'espace situé immédiatement au-dessous. Reçue par la seconde rigole, qu'elle remplit promptement et par-dessus le bord de laquelle elle se déverse pareillement, cette eau arrose l'intervalle qui sépare cette rigole de la troisième, et ainsi de même jusqu'au bas de la prairie, où se trouve un canal d'écoulement unique ou combiné avec des saignées destinées à réunir les eaux surabondantes (les *colatures*) et à en faciliter l'écoulement. Une ou plusieurs rigoles de distribution parallèles ou obliques à la pente permettent de conduire l'eau du canal directement sur l'une ou l'autre rigole d'arrosage. Celles-ci sont ordinairement horizontales; mais on peut leur donner une légère pente à partir du point de jonction de la rigole de distribution, seulement on a soin alors de recourir aux petits barrages mobiles signalés plus haut.

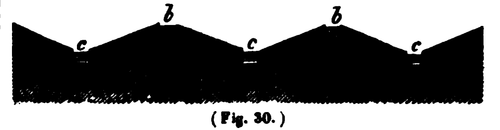
Ces rigoles se placent à 10 ou 15 mètres de distance les unes des autres dans les terrains assez compactes, et d'une pente de 0,02. Une pente de 0,10 à 0,15, surtout en sol léger, n'admet plus qu'un intervalle de 3 à 4 mètres. On leur donne une section uniforme sur toute la longueur, en moyenne de 0,07 de profondeur sur 0,20 à 0,30 de largeur. Dans cette méthode, on fait ordinairement suivre aux rigoles les sinuosités de la surface en ayant soin d'en relever un peu les bords dans les dépressions. On ne comble que celles où l'eau séjournerait, et on n'abaisse que les mamelons où elle ne pourrait arriver. En général, on s'attache à disposer les choses de façon que l'eau s'étende uniformément sur toute la surface, parvienne partout, et ne coule nulle part en filets séparés. Ce mode d'irrigation convient seulement aux terrains gazonnés, et ne peut s'appliquer aux terres arables que sur des pentes de moins de 0,15 et à la condition d'établir les rigoles d'une manière stable en ne cultivant que les intervalles.

B. L'irrigation par *dosses* ou *billons*, en usage dans les Vosges et en Lombardie, s'applique avant tout aux prairies en terrains humides et tourbeux ayant moins de 1/30ᵉ de pente. Dans ce système, la surface est mise en billons à *dos d'âne*, dirigés dans le sens de la pente et pourvus à leur faîte d'une rigole dont l'eau, prise dans un canal de dérivation, en se déversant de chaque côté,



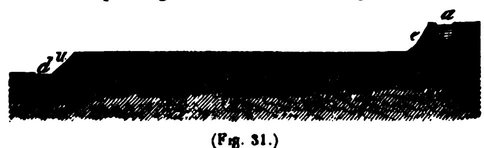
(Fig. 29.)

arrose les deux plans inclinés formant les *ailes* du billon, et vient tomber ensuite dans les rigoles d'écoulement qui séparent les billons entre eux. On voit, figures 29, le plan; 30, la coupe en travers suivant la ligne *A B*; et,



(Fig. 30.)

31, la coupe longitudinale suivant la ligne *C D* d'une

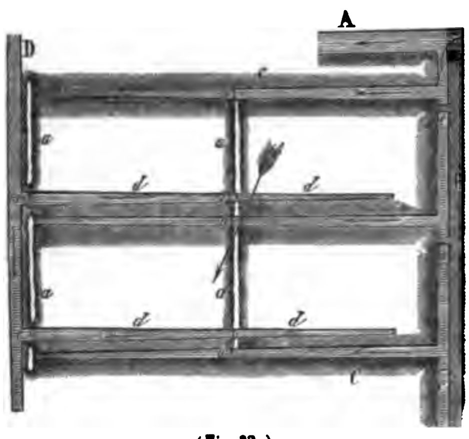


(Fig. 31.)

irrigation de ce genre. Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets : *a*, canal de dérivation; *b b*, rigoles d'arrosage horizontales ou peu inclinées, et dont le fond est au niveau de celui du canal, de sorte qu'il suffit, pour que l'eau de ce dernier s'y rende, de le barrer en aval et de déboucher les rigoles; *c c c*, rigoles d'écoulement débouchant dans le colateur ou canal d'assainissement *d*, lequel sert souvent de canal d'amenée à une série de billons placés au-dessous; *ee*, espaces triangulaires arrosés par les infiltrations du canal; *u u* it. it., recevant l'eau qui atteint l'extrémité des rigoles. Les bords de celles-ci demandent à être faits avec beaucoup de soin, afin que l'eau se déverse régulièrement sur toute la longueur. Les rigoles d'écoulement ont de 0,005 à 0,02 de pente. Elles vont en s'élargissant, tandis que les rigoles d'arrosage vont en se rétrécissant. Les billons peuvent avoir de 20 à 60 mètres de longueur et de 6 à 20 m. de largeur. Les billons larges exigent moins d'eau, mais de plus grands frais d'établissement que les autres. Le faîte des billons étant horizontal ou à peu près, et les colateurs ayant de la pente, il en résulte que l'inclinaison des ailes va en augmentant. Elle peut être de 0,05 à 0,10 au milieu du billon. On la fait plus forte dans les situations humides et les terrains compactes. Des billons de 12 mètres de largeur sur 40 de longueur auront des rigoles d'irrigation de 0,30 de largeur sur 0,10 de profondeur au commencement, de 0,15 sur 0,05 vers l'extrémité. Les colateurs ont, en sens inverse, les mêmes largeurs avec plus de profondeur. — Les billons se font à la charrue d'abord, en endossant deux ou trois fois sans refendre; on les termine à la pelle avec le secours de la ravalle, du niveleur, du niveau, du cordeau et des nivelettes. — Quoique spécialement approprié aux prairies, ce mode d'irrigation peut également s'appliquer aux terres arables, à la condition de ne jamais toucher aux rigoles d'irrigation, qui restent bordées de chaque côté d'une bande de gazon.

C. L'*irrigation* par *planches* est fréquemment employée pour les terres arables. Elle exige un terrain presque plat, un sol assez perméable, et, comme toujours, la possibilité d'amener l'eau dans la partie supérieure du terrain et d'en écouler les colatures. La figure 32, qui représente une application de ce système, aidera à la faire comprendre. *A* est le canal de dérivation qui alimente la rigole d'arrosage *C*, d'où l'eau se répand sur les deux compartiments qui se trouvent immédiatement au-dessous. La pente du terrain étant dans le sens de la grande flèche, les eaux surabondantes se rendent dans le petit colateur *d d* qui verse dans le grand colateur *D*. La même chose a lieu dans les deux compartiments inférieurs; *a a a* sont de petites levées en terre de 0,15 à 0,30 de hauteur destinés à retenir les eaux; *ooo* sont de petits barrages placés dans les rigoles d'irrigation et destinés à faire refluer l'eau dans les premiers compartiments; *lll* sont d'autres petits barrages placés dans les colateurs, dans le

but d'empêcher l'écoulement trop prompt des eaux. On donne aux compartiments de 10 à 20 mètres de longueur



(Fig. 32.)

dans le sens de la pente, quand celle-ci est forte (1/50e), et de 20 à 30 et 40 mètres quand elle est faible. La largeur est souvent plus considérable, et c'est habituellement dans ce sens qu'on laboure. Avant chaque semaille on a soin d'égaliser le terrain à la herse et même à la ravalle, et l'on rétablit les petits colateurs. Quant aux rigoles d'irrigation, d'ordinaire on n'y touche jamais.

Il arrive fréquemment qu'un terrain présente un relief tel, qu'il est impossible d'y établir une seule et même méthode d'irrigation. On applique alors à chaque portion le système qui lui convient en combinant le tout ensemble de manière à faire servir l'eau le plus qu'on peut; c'est ce qu'on appelle l'*irrigation composée*.

VI. — La *quantité d'eau* nécessaire varie suivant le climat, la nature du sol, le système d'irrigation et les récoltes. Pour la saison des arrosages, qui est de cinq à six mois en France, on admet en moyenne un volume total de 10,000 mètres cubes par hectare; ou, en prenant pour base l'écoulement continu d'un volume d'eau, un débit régulier de 0,666 litre par seconde, ce qui, pour six mois, donne près de 10,400 mètres cubes. On calcule encore par le nombre et la force des arrosages. Un arrosage, suivant la nature du sol et le mode d'irrigation, exige de 300 à 900 mètres cubes d'eau par hectare, en moyenne 600. Pour les céréales et les légumineuses à graines alimentaires, deux ou trois arrosages suffisent généralement; les luzernes, trèfles, sainfoins, suivant le sol et le climat, en exigent quatre, cinq, six et plus. Il en faut de huit à quinze aux prairies naturelles, et un tous les huit, six et même cinq jours est nécessaire aux jardins maraîchers.

VII. — La qualité des eaux influe notablement sur les résultats de l'irrigation. Celles qui tiennent en dissolution beaucoup de fer et autres substances métalliques, de chaux, de gypse ou de sel marin, sont nuisibles. Il en est de même des eaux peu aérées et froides, comme les eaux de certaines sources, de puits ou de neige. Les eaux provenant des marais tourbeux et des grandes forêts, ainsi que celles qui ont déjà servi à l'irrigation, passent également pour peu fertilisantes. On regarde, au contraire, comme excellentes, celles qui contiennent beaucoup d'air (plus de 1/50e), d'acide carbonique, et surtout les eaux chargées de limon et de jus de fumier. Ces dernières, suivant l'expression des Vosgiens, *donnent à boire et à manger aux plantes.* On a, du reste, un criterium certain de la qualité des eaux dans la végétation des bords du cours d'eau ou de la source qu'on utilise : si cette végétation est belle, on peut sans crainte employer les eaux qui l'alimentent. Ajoutons que la plupart des eaux nuisibles, surtout les eaux *crues* (qui cuisent mal les légumes secs et ne dissolvent pas bien le savon), peuvent être améliorées par un séjour prolongé à l'air et par l'addition de substances organiques qu'on laisse s'y décomposer. — La *température* de l'eau est aussi à considérer. L'eau de plusieurs des grands canaux de la Lombardie conserve en hiver une température de 14 à 15°, ce qui explique le bon effet des arrosages d'hiver et l'existence des *marcites* (prés d'hiver) dans ce pays, où le froid est cependant assez rigoureux. — Quant à la *nature du sol*, on sait que ce sont les sols légers, perméables, brûlants, exposés au midi, qui retirent le plus de fruit des irrigations; mais ce sont aussi les terrains qui exigent le plus d'eau. — Quand l'eau est habituellement limpide et ne fait en quelque sorte qu'*abreuver* les plantes, l'irrigation, surtout dans les terres arables, exige d'abondantes *fumures*, sans quoi la terre s'épuise rapidement.

VIII. — La *conduite* de l'eau est fort importante. Dans l'arrosage par infiltration, on arrose dès qu'on n'a plus de gelées à craindre et que la terre est bien ressuyée. Dans l'arrosage par déversement et submersion, on arrose, même par les temps humides et froids, lorsqu'on a des eaux troubles à sa disposition. Ces mêmes eaux sont, au contraire, nuisibles lorsque la végétation est déjà avancée, parce qu'elles déposent sur les plantes une couche de limon. — L'arrosage, qui peut être prolongé sans danger pendant plusieurs jours (surtout avec des eaux troubles) en automne, au printemps et par les temps doux de l'hiver, ne doit plus durer que vingt-quatre, dix-huit, douze et même six heures pendant la saison chaude, et on préfère alors la nuit au jour. C'est surtout le cas pour l'irrigation par submersion et pour les terrains peu perméables ou dont le relief ne favorise par l'écoulement des eaux. — Il est à peine nécessaire d'ajouter qu'une irrigation quelconque demande une surveillance active et des travaux continuels d'entretien.

IX. — Rien n'est variable comme la *dépense* nécessitée pour l'arrosage d'un terrain; cette dépense peut varier de 50 à 4,000 fr. par hectare, suivant les circonstances. Voici les frais faits pour l'arrosage d'un pré de 5 hectares à la ferme-école de Tavernay près Autun :

	fr.	cent.
Canal de dérivation, de 0 m. 80 de largeur sur 235 mètres de longueur.	17	80
Rigoles principales, 249 mètres	10	
Rigoles secondaires et colateurs, 741 mètres.	9	25
Petites rigoles, 4,788 mètres.	29	92
10 empellements à 6 fr. 40 cent.	64	
Travaux de nivellement et de terrassement.	242	
Total.	372	97

Soit un peu moins de 75 fr. par hectare, chiffre très-minime et qui suppose des circonstances extrêmement favorables et un mode d'irrigation simple, comme celui par reprise d'eau. Pour peu qu'il y eût des travaux de quelque importance à faire pour le barrage et la dérivation, et qu'il s'agît de l'irrigation par planches ou par dosses, il faudrait s'attendre à une dépense sextuple, décuple et plus élevée encore, à plus forte raison s'il était nécessaire d'établir un ou plusieurs réservoirs et des machines pour élever l'eau; toutefois on peut admettre comme une moyenne le chiffre de 350 fr. par hectare.

La valeur de l'amélioration effectuée résultant de l'arrosage ne varie pas moins; en admettant comme moyenne qu'elle triple le produit, on est plutôt en dessous qu'au-dessus de la vérité.

L. MOLL,
Cultivateur, Professeur au Conservatoire des arts et métiers.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



2177

JARDIN FRUITIER. — JARDIN POTAGER.

ARBRES ET ARBRISSEAUX FRUITIERS.

On comprend sous la dénomination générale d'arbres fruitiers tous ceux dont les fruits peuvent servir à la nourriture de l'homme.

On peut partager cette série d'arbres en trois groupes caractérisés par l'usage que l'on fait de leurs produits : ceux *à fruits de table* ou *à fruits à couteau*, ceux *à fruits propre aux boissons fermentées*, ceux *à fruits oléagineux*. Comme la culture des arbres de ces divers groupes exige des soins différents, nous allons les examiner séparément.

1er GROUPE. — ARBRES A FRUITS DE TABLE.

Les arbres à fruits de table sont cultivés tantôt dans un espace également consacré aux légumes et auquel on donne le nom de *potager-fruitier*, tantôt dans un terrain spécial, qui prend alors le nom de *jardin fruitier ;* quelquefois aussi dans un espace clos, destiné en même temps au pâturage et qu'on désigne sous le nom de *verger proprement dit ;* d'autres fois enfin dans un terrain non clos, consacré en même temps à la culture des céréales et autres plantes, et auquel on donne le nom de *verger agreste.*

Disons tout d'abord que le *potager-fruitier* présente rarement de l'avantage. Les arbres nuisent aux légumes par leur ombrage et ceux-ci nuisent aux arbres soit en épuisant le sol, soit par les labours qu'on est obligé de donner à la terre pour leur culture, labours qui mutilent plus ou moins les racines des arbres. Il est donc en général plus convenable de cultiver les arbres qui nous occupent soit dans un *jardin fruitier*, soit dans un *verger* et de créer un *potager* spécial pour les légumes.

CHAP. 1. — DU JARDIN FRUITIER.

Le jardin fruitier ne renferme ordinairement que des arbres en espalier, en pyramide, en vase, etc. On n'y cultive pas ordinairement d'arbres à haut vent.

La destination générale de ce jardin est de fournir en suffisante quantité les meilleurs fruits possibles et de renfermer un choix d'espèces et de variétés tel, que, l'époque de leur maturité se succédant sans cesse, on puisse en manger pendant toute l'année.

Pour donner de semblables résultats le j[ardin frui]tier doit être soumis aux conditions suivante[s que nous] allons examiner successivement.

§ 1. *Choix d'un emplacement convenal[ble].*

Le *sol* le plus convenable pour l'établisse[ment d'un] jardin fruitier, est celui qui présente une [...] moyenne, comme les terres sablo-argileuses, [...] une profondeur d'au moins 1 m. 50.

D'un autre côté, on choisira autant que p[ossible un] terrain dont la pente soit exposée au sud [...] Si la pente du terrain était dirigée vers l[e nord ou] vers l'ouest, on s'efforcerait d'améliorer cet en[droit] à l'aide de plantations d'arbres résineux disp[osées en li]gnes du côté de l'exposition vicieuse. Enfin i[l convient] d'adopter pour placer ce jardin le pied d'une [colline, les] vallons secs ou les plaines abritées. Les vallée[s humides et] les plateaux élevés sont peu favorables pour [cette desti]nation.

§ 2. *Des clôtures.*

Les murs sont incontestablement la meilleu[re des clô]*tures* pour un jardin fruitier. Ils servent d'u[n côté à] recevoir les arbres en espalier, et de l'autre, i[ls abritent] le terrain ainsi enclos. On doit, lors de leur [construc]tion, remplir les conditions suivantes :

1. Exposition et hauteur des murs.

Quant à leur *exposition*, il sera utile, si l'o[n n'est pas] gêné par le voisinage, de donner au jardi[n la forme] d'un carré ou d'un quadrilatère, et de l'o[rienter de] telle sorte que les murs soient exposés au no[rd-est, au] nord-ouest, au sud-est et au sud-ouest. [On évite] ainsi l'exposition du nord, qui ne peut être ut[ile pour] les arbres fruitiers, et celle du midi, qui est s[ouvent trop] chaude.

Outre les murs de clôture, il est bon, lors[que le jar]din fruitier offre une certaine étendue, d'en [diviser] l'intérieur à l'aide de murs construits perpe[ndiculaire]ment à la longueur du jardin. On augm[ente ainsi] l'étendue des espaliers, et le terrain se tro[uve mieux] abrité.

Tous les murs devront présenter une *hau[teur de]* 4 m. ; c'est l'élévation la plus convenable pou[r les arbres] qui y seront palissés. Ils devront être rec[...]

un *chaperon* en forme de larmier présentant une saillie moyenne de 10 cent. On a conseillé des chaperons plus saillants dans le but d'abriter les arbres contre les intempéries du printemps : mais ces chaperons nuisent à la végétation pendant l'été. Nous indiquerons plus loin le moyen de protéger ces arbres sans qu'il en résulte pour eux aucun dommage.

2. Mode de palissage.

On doit aussi examiner, lors de la construction des murs d'espalier, le mode de palissage auquel on donnera la préférence, c'est-à-dire le moyen qu'on emploiera pour fixer les branches des arbres contre ces murs, et cela afin de construire ceux-ci en conséquence. On peut employer le *palissage à la loque* et le *palissage sur treillage*.

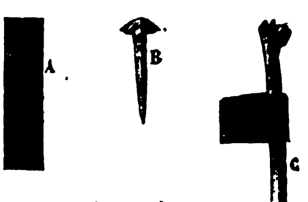


Fig. 1. Palissage à la loque.

Le *palissage à la loque* consiste dans l'emploi de fragments d'étoffe de laine (A, fig. 1). On les plie en deux, puis, prenant dans la boucle le rameau (C) ou la branche, on les attache contre le mur à l'aide d'un clou (B). Ce palissage est le meilleur ; mais il faudra pour cela recouvrir uniformément la surface du mur d'une couche de plâtre d'au moins deux centimètres d'épaisseur, afin de pouvoir y fixer les clous.

Malheureusement ce palissage ne peut être employé dans les localités humides où le plâtre ne présenterait pas assez de solidité, ou dans celles où cette matière est d'un prix trop élevé. Dans ce cas, on doit avoir recours au palissage sur treillage. Ces treillages sont de deux sortes : les treillages en bois dont les maillons présentent 20 centimètres de large sur 25 centimètres de hauteur ; puis les treillages en fil de fer préférables pour le palissage du pêcher. Pour cette destination, les mailles ne devront pas avoir plus de 8 centimètres en carré.

§ 3. *Distribution du terrain et première préparation du sol.*

Les murs ayant été construits et garnis de leur treillage, on distribue le terrain, ainsi qu'il suit. On réserve en avant de chaque mur une plate-bande large de 2 m., et le long de celle-ci un chemin de 3 m.

L'espace compris entre chaque mur est ensuite divisé en plates-bandes de 1 m. 50 de large, partagées par des chemins de 1 m. seulement. On doit faire en sorte qu'il se trouve vers le centre du jardin un réservoir d'eau destiné aux arrosements.

Ces dispositions arrêtées, on procède à la première préparation du sol. Les grands chemins placés en avant des plates-bandes d'espalier sont vidés à la profondeur de 30 centimètres et la terre jetée sur ces plates-bandes. Celles-ci sont défoncées à la profondeur de 1 m. On extrait du fond 30 centimètres de terre qu'on replace sur les chemins. Les grands carrés compris entre les murs sont uniformément défoncés, chemins et plates-bandes, à la profondeur de 1 mètre.

Lorsque le sol n'est pas d'une nature convenable, c'est-à-dire lorsqu'il est trop compacte ou trop léger, on dépose sur les plates-bandes avant le défoncement une suffisante quantité de terres légères ou de terres argileuses, qu'on mélange avec le sol. Il faudra toujours que le sol ainsi préparé présente une profondeur d'au moins 1 m., sous peine de voir languir les arbres fruitiers qu'on y plantera.

§ 4. *Choix des espèces et variétés d'arbres pour la plantation du jardin fruitier.*

Pour obtenir du jardin fruitier une égale quantité des meilleurs fruits pendant chacun des mois de l'année, il importe surtout de faire un choix convenable parmi les espèces et variétés que l'on doit y planter.

Admettons qu'un jardin de cette nature puisse recevoir environ 120 pieds d'arbres tant en plein vent qu'en espalier ; il faudra d'abord, pour avoir une quantité de fruits à peu près égale pour chaque mois de l'année, diviser ce nombre par 12 : on obtient 10. On choisira donc 10 arbres mûrissant leurs fruits en juin, 10 en juillet, et ainsi de suite jusqu'en mai. Il sera en outre convenable de varier autant que possible les espèces et variétés de fruits pour chacune de ces époques de maturité. Faisant l'application de ce qui précède, nous donnons ici la liste des 120 pieds d'arbres qu'on pourra choisir pour meubler le jardin dont nous venons de parler : nous les avons choisis parmi les meilleures variétés de chaque espèce.

Afin d'éviter la confusion existant dans la nomenclature des arbres fruitiers, nous avons indiqué dans cette liste la synonymie de chaque variété, c'est-à-dire les différents noms sous lesquels la même variété est connue. Nous avons également ajouté d'autres renseignements sur lesquels nous reviendrons bientôt.

Liste des 120 meilleures espèces et variétés d'arbres fruitiers pour chaque mois de l'année.

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	POSITION.		EXPOSITION des murs.		
			Plein-vent.	Espalier.	Est.	Ouest.	Sud.
Juin et Juillet.							
Poirier Amiré-Joannet.	*Petit Saint-Jean.* *Poire Saint-Jean.*	1	Pl. v.				
Abricotier précoce (nouveau).	. . . .	1		Esp.	E.		S
Cerisier Belle de Châtenay	*Belle de Sceaux.*	3	Pl. v.				
— Reine Hortense	*Belle Suprême.* . . *Belle de Petit Brie.* *Belle de Bavay.* . . *Monstrueuse de Vilvorde* . . . . *Cerise d'Aremberg* . . . . . . *Cerise Louis XVIII* *Cerise Morestin.* . .	3	Pl. v.				
Bigarreautier gros-cœuret. . .	*Bigarreautier cœur-de-poule.* .	1	Pl. v.				
— Napoléon. . .	. . . .	1	Pl. v.				
	Total.	10					
Juillet et Août.							
Poirier de Madeleine	*Citron des Carmes*	1	Pl. v.				
— Epargne. . . .	*Beau présent.* . . . *Belle verge.* . . . . *Cueillette.* . . . . *Poire de la table des princes.* . . . *Saint-Samson* . . *Grosse cuisse-madame*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
Pommier de passe-pomme	. . . .	1	Pl. v.				
Pêcher pourprée hâtive	. . . .	1		Esp.	E.	O.	S.
— Belle Beauce.	. . . .	1		Esp.	E.	O.	S.
Abricotier Musch-Musch.	. . . .	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	S.
Cerisier de Montmorency à longue queue. . . .	. . . .	1	Pl. v.				

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	POSITION. Plein-vent.	POSITION. Espalier.	EXPOSITION des murs. Est.	EXPOSITION des murs. Ouest.	EXPOSITION des murs. Sud.
Prunier de Reine-Claude à gros fruit	*Verte-et-bonne. Abricot vert. Dauphine*	1	Pl. v.				
Vigne chasselas préc. de Rouen		2		Esp.			S.
Total		10					

Août et Septembre.

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	Plein-vent.	Espalier.	Est.	Ouest.	Sud.
Poirier Beurré d'Amanlis	*Poire Hubard. Poire Kaissoise.*	1	Pl. v.				
— Beau-présent d'Artois		2	Pl. v.				
Pommier calville rouge d'été	*Passe-pomme rouge. Pomme Madeleine*	1	Pl. v.				
Pêcher de Malte	*Belle de Paris*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	S.
— Grosse Mignonne	*Grosse veloutée. Incomparable*	1		Esp.	E.	O.	S.
Abricotier-pêche	*De Nancy*	1		Esp.	E.	O.	S.
Prunier de Washington		1	Pl. v.				S.
Vigne Morillon	*Meunier précoce*	1		Esp.			S.
— Muscat blanc		1		Esp.			S.
Total		10					

Septembre et Octobre.

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	Plein-vent.	Espalier.	Est.	Ouest.	Sud.
Poirier Urbaniste	*Beurré Piquery*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Fondante des bois	*Nouvelle gagnée à Heuse*	1	Pl. v.				
— Délices de Jodoigne		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Beurré d'Angleterre	*Bec d'oiseau. Poire de Finois. Angleterre à la Saint-Denis. Poire d'Angleterre*	1	Pl. v.				
Pommier Reinette d'été		1	Pl. v.				
— Louis XVIII		1	Pl. v.				
Pêcher Brugnon gros violet hâtif		1		Esp.			S
— Belle de Vitry		1		Esp.	E.	O.	S.
Vigne Chasselas de Fontainebl.		1		Esp.			S.
Prunier Reine-Claude de Bavay		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
Total		10					

Octobre et Novembre.

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	Plein-vent.	Espalier.	Est.	Ouest.	Sud.
Poirier Beurré gris	*Poire d'Amboise. Isambert-le-Bon. L'Isambert. Beurré roux.*	1		Esp.	E.	O.	
— Beurré Le Fèvre	*Beurré de Mortefontaine*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Louise-Bonne-d'Avranches	*Bergamote d'Avranches. Poire de Jersey.*	1	Pl. v.				
Poirier de grésillier		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Beurré Capiaumont	*Beurré aurore*	1	Pl. v.	Esp.	E	O.	
— Doyenné gris	*Doyenné roux. Saint-Michel gris. Neige grise.*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
Pommier de quatre-goûts côtelé		1	Pl. v.				
Pêcher Teton de Vénus		1		Esp.	E.		S.
Prunier de la St-Martin		1	Pl. v.				
Vigne de chasselas noir		1		Esp.			S.
Total		10					

Novembre et Décembre.

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	Plein-vent.	Espalier.	Est.	Ouest.	Sud.
Poirier Beurré des Trois-Tours	*Beurré magnifique. Poire-melon de Knops. Beurré royal. Beurré Diel. Beurré incomparable.*	2	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Bergamote crassane		2		Esp.	E.	O.	
— Colmar d'Aremberg		2	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Délice d'Hardempont		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Beurré de Terwueren		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Besy de la Motte		1	Pl. v.				
Pommier Belle Joséphine	*Pater-Noster. Pomme-melon. Rhode Island. Gloria mundi. Ménagère. Belle Dubois.*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
Total		10					

Décembre et Janvier.

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	Plein-vent.	Espalier.	Est.	Ouest.	Sud.
Poirier Beurré Passe-Colmar		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Bergamote de la Pentecôte	*Doyenné d'hiver.*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Duchesse de Mars		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Doyenné d'Alençon	*Doyenné d'hiver nouveau. Doyenné d'hiver d'Alençon.*	2	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Beurre Chaumontel	*Bezy de Chaumontel. Beurré d'hiver.*	2	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Beurré d'Aremberg	*Orpheline d'Enghien. Beurré des Orphelins. Beurré Deschamps. Beurré d'Hardempont*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
Pommier Reinette blanche du Canada		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Reinette grise du Canada		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
Total		10					

Janvier et Février.

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	Plein-vent.	Espalier.	Est.	Ouest.	Sud.
Poirier Beurré Passe-Colmar		1	Pl. v.	Esp.	E.	O	
— Bergamote de la Pentecôte	*Doyenné d'hiver.*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Duchesse de Mars		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Bon chrétien d'hiver		1		Esp.	E.	O.	
—Beurré gris d'hiver (nouveau)		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— de St-Germain		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Bon chrétien de Rance	*Beurré de Rance. Hardempont de printemps*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
Pommier calville blanc	*Reinette franche à côtes*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Reinette grise de Dieppedale		1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
— Pigeon d'hiver	*Gros-pigeon*	1	Pl. v.	Esp.	E.	O.	
Total		10					

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	NOMBRE D'ARBRES de chaque variété.	POSITION.		EXPOSITION des murs.		
			Plein-vent.	Espalier	Est.	Ouest.	Sud.
Février et Mars.							
Poirier Beurré Passe-Colmar. .	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Bergamote de la Pentecôte. . .	*Doyenné d'hiver.*	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Duchesse de Mars	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Léon Leclerc de Laval	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Bon chrétien d'hiver	. . . .	1		Esp.	F.	O.	
— Beyment . . .	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
Pommier Reinette grise du Canada.	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Calville blanc.	*Reinette franche à côtes.*	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Reinette grise de Dieppedale. .	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Pigeon d'hiver	*Gros-pigeon* . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
	Total.	10					
Mars et Avril.							
Poirier Bergamote de la Pentecôte.	*Doyenné d'hiver.*	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Duchesse de Mars	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Léon Leclerc de Laval	. . . .	2	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Bon chrétien d'hiver	. . . .	1		Esp.	E.	O.	
— Beyment	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
Pommier calville blanc.	*Reinette franche à côtes*	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Reinette grise du Canada . . .	. . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Pigeon d'hiver.	*Gros-pigeon* . . .	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Reinette de Caux	. . . .	1	Pl.v.				
	Total	10					
Avril et Mai.							
Poirier Bergamote de la Pentecôte.	*Doyenné d'hiver.*	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Bon chrétien d'hiver	. . . .	2		Esp.	E.	O.	
— Beyment . . .	. . . .	2	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
Pommier calville blanc.	*Reinette franche côtelée*	2	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Reinette grise du Canada . . .	. . . .	2	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Reinette de Caux.	. . . .	1	Pl.v.				
	Total.	10					
Mai et Juin.							
Poirier Bergamote de la Pentecôte.	*Doyenné d'hiver.*	2	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
— Bon chrétien d'hiver	. . . .	1		Esp.	E.	O.	
Pommier calville blanc.	*Reinette franche côtelée*	1	Pl.v.	Esp.	E.	O.	
Cerisier d'Angleterre hâtive. . .	. . . .	6	Pl.v.	Esp.	E.		S.
	Total.	10					

Nous n'avons pas compris dans cette liste les framboisiers et les groseilliers, parce que ces arbrisseaux, cultivés en masse dans un carré ou sur une plate-bande spéciale, n'occupent pas ordinairement la place réservée pour les autres arbres fruitiers. Voici quelles sont les variétés de ces deux espèces que l'on devra préférer.

Framboisier du Chili à très-gros fruit rouge.
— — à fruit blanc.
Groseillier à grappes, cerise.
— — à gros fruit blanc.
— épineux à gros fruit.

§ 3. *Plantation du jardin fruitier.*

On peut, pour meubler le jardin fruitier, planter de jeunes arbres greffés que l'on achète dans les pépinières, ou bien planter des sujets à chacun des points qui doivent être occupés par les arbres et les greffer ensuite.

1. Plantation d'arbres greffés.

Pour que ce mode d'opérer présente quelque avantage, on devra remplir les conditions suivantes. Et d'abord on devra ne pas choisir les arbres dans une pépinière plus fertile que le terrain où ils doivent être plantés, sous peine de les voir rester longtemps languissants. La greffe, âgée seulement de 1 à 2 ans, aura reçu dans la pépinière une disposition en rapport avec la forme qu'on veut donner à l'arbre, ainsi que nous l'avons expliqué à l'article *Pépinière*. Enfin et surtout ces jeunes arbres seront déplantés de manière que toutes les racines soient conservées. Si ces diverses conditions ne peuvent être remplies, il vaudra mieux planter des sujets dans le jardin fruitier et les greffer ensuite.

2. Plantation de jeunes sujets non greffés..

Ce procédé est généralement préférable au précédent. On évite ainsi les causes d'insuccès résultant de l'état de souffrance des arbres que l'on plante après qu'ils ont été greffés. On évite surtout de planter des variétés médiocres ou trop souvent répétées, et qui, par suite d'erreur, sont trop fréquemment livrées par les pépiniéristes.

Dans ce dernier cas, les jeunes sujets destinés à recevoir la greffe des arbres sont achetés dans les pépinières à l'âge d'un an, plantés dans le jardin à chacun des points qui doivent être occupés par les arbres, puis greffés l'année même de leur plantation ou l'année suivante, selon qu'ils se développent plus ou moins vigoureusement.

3. Mise en terre des arbres.

Que l'on choisisse des arbres greffés ou non, on devra, pour les planter, suivre les indications que voici : Quant à l'époque de la plantation, choisir l'automne pour les sols légers exposés à la sécheresse dès le printemps, et le printemps au contraire pour les terrains compactes et humides. Répandre sur les plates-bandes avant la plantation, et mélanger avec la surface, à l'aide d'un labour, une suffisante quantité d'engrais, tels que terreaux consommés, vases d'étangs ou de mares, gazons décomposés, etc. Planter les arbres de telle sorte que le collet de la racine soit placé à une profondeur moyenne de 8 centimètres, et faire que la greffe des arbres soit placée au moins à 6 centimètres au-dessus de la surface du sol.

4. Choix des sujets par rapport à la nature du sol et à la forme à donner aux arbres.

La même espèce d'arbres fruitiers peut être greffée sur plusieurs sortes de sujets. Le choix à faire entre eux est déterminé par la nature du terrain à planter et par la forme qu'on veut imposer aux arbres.

A. Le *poirier* peut être greffé sur le *poirier franc* et sur le *cognassier*. On choisira le premier pour les arbres à haute tige, peu importe la nature du sol ; on le préférera également pour ceux à basse tige, soit en plein vent, soit en espalier, plantés dans les terrains sableux ou calcaires. On greffera au contraire sur le cognassier tous les arbres à basse tige destinés aux terrains de bonne qualité.

Toutefois il est quelques variétés de poiriers qui, très-peu vigoureuses, devront être dans tous les cas greffés sur

le poirier franc. Ce sont, parmi celles que nous avons indiquées dans notre liste :

La *Madelaine ;*	Le *Grésiller ;*
L'*Epargne ;*	Le *Beurré Capiaumont ;*
L'*Urbaniste :*	Le *Doyenné gris ;*
Le *Beurré gris ;*	Le *Beurré Passe-Colmar ;*
La *Duchesse de mars ;*	La *Bergamote de la Pentecôte.*
La *Louise-bonne-d'Avranches.*	

B. Le *pommier* peut être greffé sur le *pommier franc*, sur le *pommier doucin* et sur le *pommier de paradis.* On choisira le pommier franc dans tous les cas pour les arbres à haute tige. Le doucin est préféré pour les arbres à basses tiges, en vases, en pyramides ou en espaliers, quel que soit le caractère du sol. Le paradis est choisi pour faire des arbres nains.

C. Les sujets propres au *pêcher* sont l'*amandier* et le *prunier.* L'amandier est le meilleur sujet dans le plus grand nombre des cas. On ne lui préfère le prunier que pour les sols très-humides.

D. Le cerisier peut être greffé sur le *merisier* et sur le *prunier de Sainte-Lucie* ou *Mahaleb.* Le premier est adopté pour faire des arbres à haute tige ; le second est choisi pour toutes les autres circonstances.

E. L'*abricotier* et le *prunier* sont toujours greffés sur le *prunier.*

3. Position et exposition des diverses espèces d'arbres dans le jardin fruitier.

Parmi les diverses espèces d'arbres plantés dans les jardins fruitiers, il en est plusieurs qui, pour mûrir convenablement leurs fruits, ont besoin d'être placés contre un mur d'espalier. Nous avons indiqué dans la liste précédente, en regard de chaque nom de variété, celles qui exigent cet abri, celles qui doivent en être privées, c'est-à-dire qu'on doit mettre en plein vent, celles enfin qui mûrissent également bien leurs fruits dans les deux positions.

4. Distance à réserver entre les arbres dans le jardin fruitier.

Il faut en outre placer chaque arbre à une distance suffisante, afin qu'il acquière un développement convenable. Ici on doit considérer séparément les arbres en plein vent et les arbres en espalier.

A. La distance à réserver entre les *arbres en plein vent* est déterminée par les espèces d'arbres, par la nature des sujets sur lesquels ils sont greffés, par la forme qu'on veut imposer à ces arbres.

Le tableau suivant fournit ces indications pour un sol de fertilité moyenne.

ESPÈCES.	FORME DES ARBRES.	SUJETS SUR LESQUELS ILS SONT GREFFÉS.	DISTANCE ENTRE LES ARBRES.
Poiriers.	En tête	Sur franc.	12m
Id.	En pyramide.	Id.	4
Id.	Id.	Sur cognassier	3
Pommiers	En tête	Sur franc.	12
Id	En pyramide.	Id.	4
Id.	Id.	Sur doucin.	3
Id	En vase.	Id.	3
Id	En boisson	Sur paradis.	2
Pruniers.	En tête	. . . . . .	6
Id.	En pyramide.	. . . . . .	3
Cerisiers.	En tête	Sur merisier	8
Id	En pyramide.	Sur Sainte-Lucie.	3
Abricotiers.	En tête	Sur amandier.	8
Id.	Id.	Sur prunier.	6
Id.	En pyramide.	Sur amandier.	3 50
Id.	Id.	Sur prunier.	3
Groseilliers à grappes	En vase.	. . . . . .	2 50
Groseilliers épineux	Id.	. . . . . .	1 50
Id.	En pyramide.	. . . . . .	1 50
Framboisiers.	. . . . . .	. . . . . .	1
Noisetiers	En tête	. . . . . .	4
Id	En pyramide.	. . . . . .	3

B. La distance à réserver entre les *arbres en espalier* est aussi déterminée par les espèces d'arbres, par la nature des sujets sur lesquels elles sont greffées, puis par la hauteur des murs contre lequel les arbres sont palissés. Nous avons également placé dans le tableau suivant les indications nécessaires sous ces divers rapports pour un sol de fertilité moyenne.

ESPÈCES.	SUJETS.	HAUTEUR DU MUR.	DISTANCE entre LES ARBRES.	SURFACE DES ARBRES en mètr. carrés.
Poiriers	Sur franc.	3m	12m	36m
Id.	Sur franc.	4	9	36
Id.	Sur cognassier	3	8	24
Id.	Sur cognassier	4	6	24
Pommiers.	Sur franc.	3	12	36
Id.	Sur franc.	4	9	36
Id.	Sur doucin.	3	8	24
Id.	Sur doucin.	4	6	24
Pêchers.	Sur amandier.	3	8	24
Id.	Sur amandier.	4	6	24
Id.	Sur prunier.	3	6	18
Id.	Sur prunier.	4	4 50	18
Pruniers.	Sur amandier.	3	6	18
Id.	Sur amandier.	4	4 50	18
Id.	Sur prunier.	3	4	12
Id.	Sur prunier.	4	3	12
Cerisiers.	Sur Sainte-Lucie	3	6	18
Id.	Sur Sainte-Lucie	4	4 50	18
Abricotiers	Sur amandier.	3	7	21
Id.	Sur amandier.	4	5 25	21
Id.	Sur prunier.	3	6	18
Id.	Sur prunier.	4	4 50	18
Groseilliers à grappes.	. . . . . .	2	3	6
Id.	. . . . . .	1 50	4	6
Groseilliers épineux.	. . . . . .	1 50	2	3
Vignes	Disposées d'après la méthode de Thomery.	3 30	0 80	2 50
Id.	Sur un seul cordon.	. . . . .	5	2 50

§ 6. *Taille des arbres fruitiers.*

A l'aide d'un mode de taille bien entendu on arrive à donner aux arbres une forme en rapport avec la place qu'on veut leur faire occuper, c'est-à-dire qu'on peut les forcer à prospérer contre un mur d'espalier, ou leur donner la forme d'un vase ou gobelet, d'une pyramide, etc.

1. Principes généraux de la taille.

Les principes généraux sur lesquels repose la théorie de la taille des arbres fruitiers sont au nombre de six. Le premier est le suivant.

A. *La vigueur d'un arbre soumis à la taille dépend en grande partie de l'égale répartition de la séve dans toutes ses branches.* — Dans les arbres fruitiers abandonnés à eux-mêmes, la séve se trouve également distribuée dans les diverses parties sans qu'il soit besoin d'aider la nature, parce que l'arbre prend de lui-même la forme le plus en harmonie avec la tendance naturelle de cette séve. Mais dans ceux soumis à la taille, il n'en est pas ainsi ; les formes qu'on leur impose, telles que celles en espalier, en pyramide, en vase, etc., contrarient plus ou moins la direction normale que la séve doit avoir pour imprimer à l'arbre la forme propre à son espèce. Ainsi, presque toutes les formes qu'on donne à ces arbres nécessitent le développement de ramifications plus ou moins nombreuses, plus ou moins volumineuses à la base de la tige. Or, comme la séve tend à se porter de préférence vers le sommet de cette tige, il en résulte que, si l'on n'y prend garde, les ramifications de la base deviennent bientôt languissantes, finissent par se dessécher, et que la forme qu'on avait d'abord obtenue disparaît pour être remplacée par la disposition naturelle de l'arbre, c'est-à-dire par une tige nue portant à son sommet une tête plus ou moins volumineuse. Il est donc indispensable, si l'on veut conserver la forme qu'on im-

pose aux arbres, d'employer certains moyens à l'aide desquels on puisse changer la direction naturelle de la séve, et maintenir cette direction vers chacun des points où l'on a besoin d'entretenir des ramifications.

Il suffira, pour atteindre ce but, de contrarier la végétation des parties vers lesquelles la séve se porte en trop grande abondance, et de favoriser au contraire celle des parties où elle n'arrive pas en assez grande quantité. Pour cela, on pourra employer successivement les moyens suivants :

1° *Tailler très-court les rameaux de la partie forte, et tailler très-long ceux de la partie faible.* — Nous savons que la séve est attirée par les feuilles. En supprimant le plus grand nombre des boutons à bois sur les points vigoureux, on prive ainsi cette partie des feuilles que ces boutons auraient développés ; la séve y arrivera donc en moins grande quantité ; la végétation sera diminuée. La partie faible, présentant au contraire un grand nombre de boutons, sera pourvue d'une quantité plus considérable de feuilles qui détermineront une végétation plus abondante. Ce moyen pourra être employé pour tous les arbres, quelque forme qu'on leur impose.

2° *Laisser sur la partie forte le plus grand nombre de fruits possible, et les supprimer tous sur la partie faible.* — Nous savons déjà que les fruits ont la propriété d'attirer à eux la séve des racines et de l'employer entièrement à leur accroissement. Il résultera nécessairement du moyen que nous venons d'indiquer que presque toute la séve qui arrivera dans la partie forte sera absorbée par les fruits, et que ce point prendra moins de développement que la partie faible, qui en a été entièrement privée et sur laquelle on a laissé d'ailleurs une plus grande étendue de rameaux.

3° *Incliner la partie forte et redresser la partie faible.* — La séve des racines agissant avec d'autant plus de force sur l'allongement des bourgeons que les branches sont plus verticales, les bourgeons pousseront avec plus de force, et les feuilles nombreuses qu'ils développeront attireront la séve en plus grande quantité que dans la partie forte, qui a été inclinée. Ce second moyen ne peut être employé que pour les arbres en espalier.

4° *Supprimer le plus tôt possible sur la partie forte les bourgeons inutiles, et pratiquer cette suppression le plus tard possible sur la partie faible.* — Moins il y a de bourgeons sur une branche, moins il y a de feuilles, et moins par conséquent la séve y est attirée. En laissant séjourner ces bourgeons le plus longtemps possible sur le point faible, on y fera arriver la séve en plus grande abondance ; et lorsqu'on viendra à les supprimer, la séve, ayant pris son essor de ce côté, y sera ensuite maintenue plus facilement. Ce moyen ne peut non plus être employé que pour les arbres en espalier, et surtout pour le pêcher, sur lequel on est obligé d'enlever un certain nombre de bourgeons.

5° *Supprimer de très-bonne heure l'extrémité herbacée des bourgeons de la partie forte, et ne pratiquer cette opération que le plus tard possible sur la partie faible, en y soumettant seulement les quelques bourgeons qui sont trop vigoureux et qui, dans tous les cas, devraient subir cette opération en raison de la position qu'ils occupent.* — A l'aide de cette suppression on arrête la végétation de la partie forte et l'on force la séve à abandonner ce point pour passer dans la partie faible. Ce moyen est applicable aux arbres en plein vent et aux arbres en espalier.

6° *Palisser très-près du treillage et de très-bonne heure les bourgeons de la partie forte, et ne pratiquer ce palissage que très-tard sur la partie faible.* — On gêne ainsi la circulation de la séve vers les premiers points, et on la favorise au contraire dans les seconds. Ce procédé n'est praticable que pour les arbres en espalier.

7° *Éloigner le côté faible du mur et y maintenir appliqué le côté fort.* — En éloignant du mur la partie faible, on fera que les bourgeons recevront la lumière de tous les côtés. Or, comme c'est cet agent qui détermine les fonctions des feuilles et leur action sur la séve des racines, il en résultera que ce point végétera avec plus de vigueur que la partie forte, qui est restée appliquée contre le mur, et qui par conséquent n'est éclairée que d'un côté. Ceci s'applique seulement aux arbres en espalier. On ne devra user de ce moyen que vers le mois de mai, alors que les arbres, n'ayant plus à craindre les intempéries du printemps, peuvent se passer en partie de la protection du mur.

8° *Couvrir le côté fort de manière à le priver de la lumière.* — On obtient ainsi les mêmes résultats qu'à l'aide du procédé que nous venons de décrire, mais d'une manière plus complète. Toutefois on devra n'en user qu'avec prudence et lorsque le premier moyen sera insuffisant, car il n'est pas sans danger. Il pourrait arriver que la partie de l'arbre ainsi ombrée s'étiolât par trop et perdît toutes ses feuilles. Pour éviter cet accident, on ne devra pas prolonger cet état de choses pendant plus de huit à douze jours.

Les différents moyens que nous venons d'indiquer dans le but d'établir l'équilibre de la végétation dans les diverses parties des arbres soumis à la taille, pourront successivement être employés dans l'ordre où nous les avons décrits, et cela jusqu'à ce que l'on ait atteint le résultat qu'on a en vue.

B. *La séve développe des bourgeons beaucoup plus vigoureux sur un rameau taillé court que sur un rameau taillé long.* — Ceci s'explique très-facilement. La séve n'agissant que sur un ou deux boutons, il est évident qu'elle les fera se développer avec bien plus de vigueur que si son action était partagée entre quinze ou vingt. Il résulte de ce second principe que, si l'on veut obtenir des rameaux à bois, on devra tailler court, parce que les rameaux vigoureux ne développent que très-peu de boutons à fleur ; que si, au contraire, on veut faire développer des rameaux à fruit, on devra tailler long, parce que les rameaux peu vigoureux se chargent d'un plus grand nombre de boutons à fleur. Une autre application de ce principe, c'est que, si un arbre a été épuisé par la production trop considérable des fruits, on pourra rétablir sa vigueur en le taillant court pendant un an ou deux.

C. *La séve, tendant toujours à affluer à l'extrémité des rameaux, fait développer le bouton terminal avec plus de vigueur que les latéraux.* — D'après ce troisième principe, toutes les fois qu'on voudra obtenir un prolongement de branche, il faudra tailler sur un bouton à bois vigoureux, et ne laisser au delà aucune production qui puisse en détourner l'action de la séve.

D. *Plus la séve est entravée dans sa circulation, plus elle produit de boutons à fleur.* — Ce principe est fondé sur les faits que nous avons déjà eu occasion de rappeler plusieurs fois, c'est que la séve, circulant plus lentement, subit des élaborations plus complètes dans les tissus de l'arbre, et qu'elle devient alors propre à la formation des boutons à fleur.

On peut tirer de ce principe la conséquence suivante. Lorsqu'on veut faire développer des boutons à fleur sur un rameau il suffit d'y empêcher la libre circulation de la séve, et cela en inclinant les branches, ou bien en y pratiquant une incision annulaire. Si, au contraire, on voulait transformer ces rameaux ou ces branches à fruit en rameaux ou en branches chargés seulement de boutons à bois, il faudrait leur donner une position verticale, ou bien les tailler court, pour concentrer toute l'action de la séve sur un ou deux boutons.

E. *Les feuilles servent à préparer la séve des racines pour la nourriture de l'arbre, et concourent à la forma-*

tion des boutons sur les rameaux. Tout arbre qui en est privé est exposé à périr. — D'après ce principe, on doit se garder d'enlever aux arbres une trop grande quantité de feuilles, sous prétexte de placer les fruits sous l'influence du soleil, car alors l'arbre, se trouvant privé d'une partie de ses organes nourriciers, cesserait de se développer; il en serait de même des fruits qu'il porte : d'un autre côté, les rameaux effeuillés, ne présentant pas de boutons ou n'en offrant que de mal conformés, ils ne donneraient lieu, l'année suivante, qu'à une végétation languissante.

F. *Dès que les ramifications ont atteint l'âge de deux ans, ceux de leurs boutons qui n'ont pas fait leur évolution avant cet âge ne se développent plus que sous l'influence d'une taille très-courte. Dans le pêcher, ils résistent presque toujours à cette opération.* — De ce dernier principe on peut conclure que, pour les arbres en espalier surtout, on doit pratiquer la taille de manière à déterminer le développement de ces boutons sur les prolongements successifs des branches de la charpente, et veiller à la conservation des rameaux qui en résultent. Sans cette précaution, l'intérieur de l'arbre sera complétement dégarni et improductif; et l'on ne pourra pas y remédier, puisqu'il sera alors très-difficile de faire développer les boutons qui seront restés endormis.

2. Formes à appliquer aux arbres fruitiers soumis à la taille.

On pourrait compter plus de cinquante formes différentes propres aux arbres fruitiers soumis à la taille, tant pour les arbres en espalier que pour ceux en plein vent. Nous nous bornerons ici à signaler quelques-unes des meilleures, pour les diverses circonstances où les arbres se trouvent placés le plus souvent.

A. *Formes pour les arbres en espalier.* — Les formes destinées à ces arbres doivent, pour atteindre le but qu'on se propose, remplir les conditions suivantes. 1° L'ensemble de la forme doit représenter un carré ou un rectangle, afin que toute la surface du mur soit occupée par l'arbre, sans perte d'espace. 2° Les diverses



Fig. 2. Pêcher soumis à la forme en éventail à branches convergentes.

ramifications doivent présenter une disposition parfaitement symétrique et ne pas être plus favorisées les unes que les autres par rapport à la circulation de la séve. 3° Enfin toute la surface du mur occupée par l'arbre doit être également couverte de ramifications; c'est le moyen de maintenir plus facilement l'équilibre de la végétation dans toute l'étendue des branches et d'obtenir des produits plus abondants.

Les quatre formes suivantes remplissent ces conditions.

a. *Forme en éventail à branches convergentes* (fig. 2). — Cette forme, imaginée par nous, peut être appliquée à tous les arbres en espalier. Toutefois les murs devront avoir au moins 3 m. 35 cent. d'élévation.

b. *Forme en palmette à branches croisées* (fig. 3). — Cette forme que nous avons aussi employée pour la première fois au jardin des plantes de Rouen, est propre à toutes les espèces d'arbres fruitiers. On peut en faire usage pour des murs de toutes les hauteurs, pour les plus élevés comme pour les plus bas.

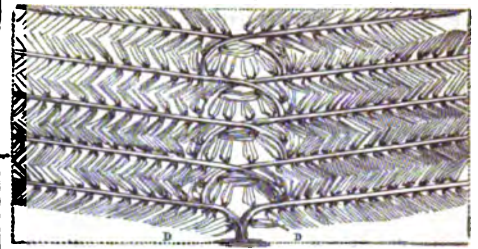


Fig. 3. Pêcher soumis à la forme en palmette à branches croisées.

Les deux formes précédentes sont appliquées à deux pêchers. Il est bien entendu que, pour les autres espèces d'arbres fruitiers, les branches devront être plus rapprochées qu'elles ne le sont dans ces figures.

c. *Forme en cordon oblique* (fig. 4). — Nous avons imaginé cette forme dans le but de couvrir très-promptement un mur d'espalier. En effet, on peut, en l'em-

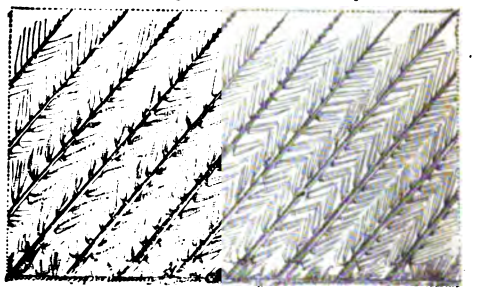


Fig. 4. Pêchers soumis à la forme en cordon oblique.

ployant, couvrir d'un espalier de pêchers, en 3 ans au plus, un mur de 4 m. d'élévation. Malheureusement cette forme ne peut être utilement employée que pour les pêchers. On les plante à 75 cent. de distance, en inclinant leur tige sur un angle de 45 degrés.

d. *Forme en cordon horizontal de Thomery* (fig. 5).

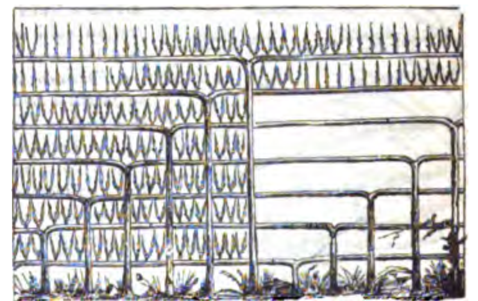


Fig. 5. Vignes soumises à la forme en cordon horizontal de Thomery.

— Cette forme n'est guère employée que pour la vigne. C'est la meilleure disposition qu'on puisse adopter pour cette espèce d'arbre fruitier. On réserve un espace de 50 cent. entre chacun des cordons superposés; on donne aux deux bras de chaque pied de vigne une longueur totale de 3 à 5 m., suivant la vigueur des variétés. Pour connaître ensuite à quelle distance les pieds de vigne seront plantés les uns des autres, on divise la longueur totale des deux cordons formés par l'un des pieds, soit 5 m., par le nombre des cordons superposés sur le mur, soit 7 cordons; on obtient 71 cent., c'est la distance à laquelle les pieds de vigne doivent être placés les uns des autres.

B. *Formes pour les arbres en plein vent.* — Nous comprenons sous la dénomination générale d'arbres en *plein*

vent tous ceux qu'on laisse se développer sans le secours d'aucun abri. Les trois formes suivantes sont les plus convenables pour ces sortes d'arbres.

a. *Forme en pyramide proprement dite* (fig. 6). — Cette forme est incontestablement la meilleure pour le plus grand nombre des espèces d'arbres cultivées en plein vent dans le jardin fruitier. Elle est la plus naturelle, l'arbre vit longtemps et les produits en sont abondants.

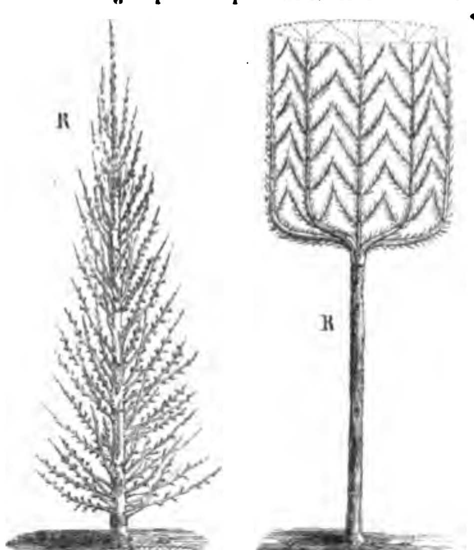


Fig. 6. Poirier soumis à la forme en pyramide proprement dite.

Fig. 7. Abricotier soumis à la forme en vase ou gobelet à haute tige.

b. *Forme en vase ou gobelet à haute tige* (fig. 7). — Cette forme, employée pour les arbres fruitiers à haute tige, convient surtout aux arbres à fruits à noyau cultivés dans les vergers.

c. *Forme en vase ou gobelet à branches croisées* (fig. 8). — Lorsque, dans le jardin fruitier, on trouvera la place convenable pour y disposer des arbres en vase ou gobelet, on devra préférer à tout autre forme celle que nous figurons ici. C'est celle qui donne les produits les plus abondants, tout en conservant à l'arbre une durée suffisante.

Fig. 8. Charpente d'un poirier soumis à la forme en vase ou gobelet à branches croisées.

§ 7. *Opérations diverses pour l'entretien de la fertilité des arbres fruitiers soumis à la taille.*

1. Culture annuelle du sol dans le jardin fruitier.

Le jardin fruitier doit recevoir, chaque année, un *labour* après la taille des arbres. Ce labour ne doit pas être très-profond dans la crainte d'endommager les racines des arbres. Il sera même utile, dans ce but, de pratiquer ce labour avec la fourche à dents plates ou trident et non avec la bêche.

Il sera aussi convenable de *fumer* les plates-bandes où sont plantés les arbres fruitiers. On devra fumer un peu tous les ans et non fumer copieusement tous les 3 ans, comme on le fait quelquefois. La végétation sera ainsi plus régulière.

On devra enfin défendre les arbres de l'*influence de la sécheresse du sol.* Pour cela, il faudra, toutes les fois que la surface des plates-bandes commencera à se durcir, leur donner un binage, c'est-à-dire pulvériser la surface jusqu'à la profondeur de 5 centimètres environ. Ce procédé sera employé de préférence pour les terres argileuses.

Dans les sols légers on n'emploiera pas le binage mais le paillis, c'est-à-dire qu'on répandra sur la plate-bande une couche de paille en décomposition, de tiges de fougères, de feuilles, etc.

2. Abri contre les gelées tardives du printemps.

Les gelées tardives du printemps sont très-nuisibles aux arbres fruitiers en détruisant les fleurs et en empêchant ainsi la fructification. On peut, jusqu'à un certain point, remédier à cet inconvénient, surtout pour les arbres en espalier. On fixe au sommet du mur de petits chevalets en bois semblable à celui de la fig. 9. Lorsqu'ils sont ainsi placés, on attache dessus des paillassons semblables à ceux de la fig. 10; ces paillassons présentent une longueur de 2 m. et une largeur de 50 centimètres. On maintient ces abris depuis le mois de février jusqu'au mois de mai.

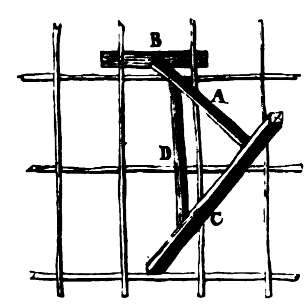


Fig. 9. Support des abris pour les espaliers.

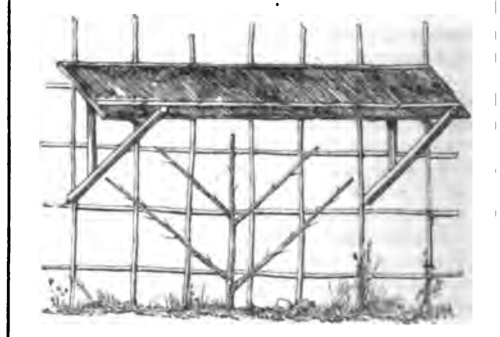


Fig. 10. Abris pour les espaliers.

§ 8. *Récolte et conservation des fruits.*

1. Récolte.

On doit considérer ici : l'époque de la maturité de chaque espèce; le moment le plus convenable pour faire la cueillette, le meilleur mode de cueillette.

A. *Epoque de maturité.* — Les fruits des *espèces à fruits à noyau* et des *variétés à fruits à pepins d'été et d'automne* doivent être détachés de l'arbre quatre ou cinq jours avant leur maturité absolue. Le point de maturité convenable est indiqué, pour ces dernières espèces, par le changement de couleur du côté opposé au soleil, qui commence à tourner du vert au jaune.

Les *variétés à fruits à pepins qui ne mûrissent qu'en hiver* ne doivent être récoltées que le plus tard possible, huit ou dix jours, cependant, avant la cessation de la végétation et surtout avant les premières gelées.

Les *fruits en baie*, le raisin, les groseilles, etc., ne doivent être cueillis qu'au moment de la maturité complète.

Enfin, les *fruits nuculaires* et *à capsule*, la noisette, la châtaigne, etc., ne seront récoltés qu'au moment où ils se détacheront d'eux-mêmes des arbres.

B. *Moment convenable pour faire la cueillette.* — On devra choisir, autant que possible, pour cette récolte un temps sec, un ciel découvert. Il sera préférable, à cause de cela, d'opérer depuis midi jusqu'à quatre heures.

C. *Mode de cueillette.* — Le meilleur mode de cueillette des fruits, consiste à les détacher un à un et à la main. On doit tâcher de ne leur faire éprouver aucune pression qui déterminerait une tache brune et entraînerait la pourriture.

A mesure que ces fruits sont détachés de l'arbre on les dépose dans un panier très-large et peu profond, au fond duquel on a mis des feuilles ou de la mousse. On ne doit placer dans ce panier qu'un seul lit de fruits; car leur seul poids suffirait pour les meurtrir, si l'on en superposait plusieurs.

2. Conservation des fruits.

En général, la conservation des fruits ne porte que sur ceux qui mûrissent pendant l'hiver et qui, détachés de l'arbre avant les premières gelées, ont besoin d'être placés dans un local à l'abri du froid pour y terminer leur maturation.

Le but que l'on se propose d'atteindre, lors de la conservation des fruits, est surtout de les soustraire à l'influence des gelées, puis aussi de retarder leur maturité, de manière qu'un certain nombre se conserve jusqu'à l'apparition des premiers fruits de l'année suivante. La manière plus ou moins heureuse, avec laquelle on obtient ce double résultat, dépend presque entièrement du local où ces fruits ont été réunis dans ce but, et auquel on donne le nom de *fruitier*, puis aussi des soins qu'y reçoivent ces fruits.

A. *Du fruitier.* — L'expérience a démontré que la bonne conservation des fruits dans le fruitier est subordonnée aux quatre conditions suivantes.

1° *Maintenir une température constamment égale et qui devra être en moyenne de 12° cent. au-dessus de zéro.* On a remarqué en effet que les changements de température favorisent la fermentation et hâtent trop la maturation. Une température moyenne de 12° est nécessaire dans le fruitier parce que, plus basse, la maturation resterait stationnaire. C'est pour cette raison que les fruits déposés dans les glacières se conservent parfaitement, mais ne mûrissent pas. Le but qu'on se propose se trouve ainsi dépassé.

2° *Empêcher l'action de la lumière sur les fruits.* Cet agent accélère aussi beaucoup la maturation.

3° *Maintenir l'atmosphère du fruitier la plus sèche possible.* L'humidité favorise la fermentation et hâte aussi la maturation.

4° Enfin, *faire que cette atmosphère renferme la plus grande quantité d'acide carbonique au détriment de l'oxygène.* La présence de l'oxygène détermine la fermentation des fruits, l'acide carbonique, au contraire, empêche ce phénomène.

L'étendue de cet article ne nous permet pas d'entrer dans les détails de construction du fruitier à l'aide duquel on pourrait remplir ces diverses conditions. Nous sommes forcé de renvoyer pour cela au *Cours d'arboriculture* (1) que nous avons publié et dans lequel nous entrons dans de plus grands détails relativement à la taille des arbres fruitiers, que nous n'avons pu qu'effleurer ici, et aussi à l'égard de la conservation des fruits. Nous y décrivons longuement le nouveau fruitier que nous avons imaginé et dans lequel nous enlevons l'humidité surabondante produite par les fruits à l'aide du *chlorure de calcium*.

B. *Soins à donner aux fruits dans le fruitier.* — Dès que les fruits sont récoltés, on met à part chaque variété. On répand sur les tablettes une petite couche de mousse sèche, et l'on y dépose les fruits en ayant soin de laisser un intervalle de 1 centimètre environ entre chacun d'eux.

Lorsque tous les fruits sont ainsi disposés dans le fruitier, on doit laisser les portes et les guichets ouverts pendant le jour, à moins qu'il ne fasse un temps humide. Huit jours d'exposition à l'air sont nécessaires pour enlever aux fruits l'humidité surabondante qu'ils renferment encore. Après quoi on ferme hermétiquement toutes les issues. Les portes ne sont plus ouvertes que pour le service intérieur.

Une fois ce moment arrivé, le fruitier doit être visité une fois tous les huit jours. On doit enlever avec soin tous les fruits qui commencent à se gâter et mettre à part ceux qui sont mûrs.

CHAP. 2. — DES VERGERS PROPREMENT DITS ET DES VERGERS AGRESTES.

Nous avons dit en commençant que les arbres à fruits de table sont aussi cultivés dans des espaces clos, destinés en même temps au pâturage et désignés sous le nom de *vergers proprement dits*, ou quelquefois encore dans certains terrains non clos, consacrés en même temps à la culture des céréales et autres plantes, et connus sous le nom de *vergers agrestes*.

Les espèces et variétés d'arbres fruitiers cultivées dans ces deux circonstances peuvent être les mêmes que celles que nous avons recommandées pour le *jardin fruitier*, à l'exception toutefois des espèces ou variétés qui exigent l'espalier pour se développer convenablement et mûrir leurs fruits.

Quant aux soins et au mode de culture que réclament les arbres dans les vergers proprement dits et dans les vergers agrestes, ils sont les mêmes que ceux que nous allons décrire ci-après pour les arbres à fruits à cidre.

IIe GROUPE. — ARBRES A FRUITS PROPRES AUX BOISSONS FERMENTÉES.

Les espèces qui appartiennent à ce groupe sont particulièrement, en France, la *vigne* et les arbres à fruits à cidre, le *pommier* et le *poirier*.

La culture de la vigne considérée, à ce point de vue, a été traitée à l'article *Grande culture.* Nous n'avons donc pas à nous en occuper ici.

Des arbres à fruits à cidre.

On comprend sous la dénomination générale d'*arbres à fruits à cidre* tous ceux dont les fruits peuvent servir à faire une liqueur analogue à celle qui porte ce nom. Ces arbres sont particulièrement le *pommier* et le *poirier*.

CHAP. 1. — CONSIDÉRATIONS APPLICABLES AU SOL.

§ 1. *Nature du sol le plus favorable.*

Le *pommier* préfère à tous les autres les sols sablo-argileux un peu graveleux. Le *poirier* s'accommode mieux d'un sol argilo-sableux substantiel et surtout profond; ses racines pivotent plus que celles du pommier.

§ 2. *Place à donner à ces plantations sur la ferme.*

Ce sont surtout les pâturages qui sont propres à recevoir ces sortes de plantations. Là, ces arbres abrités par les bordures de haut jet qui les entourent ordinairement, sont moins exposés aux vents violents et froids

1. *Cours élémentaire théorique et pratique d'arboriculture*, par A. Du Breuil. Paris. Victor Masson et Langlois et Leclercq, éditeurs. 1 vol. in-12, orné de 5 vignettes gravées et de 325 fig. Prix, 7 fr. 50.

qui, au printemps, déchirent les fleurs, et à l'automne font tomber les fruits.

Ces plantations peuvent être aussi faites utilement dans les terres labourées ; mais ici on doit planter différemment suivant la nature du terrain. Dans les sols de très-bonne qualité, on devra se contenter d'une bordure du côté du nord et de l'ouest. Dans ceux qui sont légers et exposés à la sécheresse, on pourra planter avec avantage toute la surface du terrain ; car ces arbres contribueront alors à retenir au profit des autres récoltes l'humidité du sol.

§ 3. *Préparation du sol.*

Tout ce que nous avons dit de la préparation du sol relativement aux plantations d'alignement (voir le traité *Arboriculture*), s'applique entièrement aux arbres à fruits à cidre, nous n'y reviendrons pas ici.

CHAP. 2. — CONSIDÉRATIONS APPLICABLES AUX ARBRES.

§ 1. *Choix des variétés.*

Le nombre des variétés d'arbres à fruits à cidre est considérable ; mais il s'en faut de beaucoup que toutes soient également recommandables.

Les conditions que doivent remplir les variétés à choisir sont particulièrement les suivantes : 1° que leurs produits soient abondants ; 2° que les fruits soient de bonne qualité, c'est-à-dire qu'ils présentent en proportion convenable les éléments qui concourent à la formation des bons cidres ; 3° enfin que la tête de ces arbres adopte une forme convenable, c'est-à-dire qu'elle soit plutôt pyramidale que ronde ou déprimée, ces dernières formes ombrageant davantage les récoltes et plaçant les branches plus à la portée des bestiaux.

Nous donnons ici la liste de quelques-unes des variétés qui offrent ces qualités au plus haut degré. Afin de nous faire comprendre dans les diverses contrées, nous accompagnons chaque nom de celui sous lequel chaque variété est connue dans les différentes localités où on la cultive.

Nous partageons les pommiers en plusieurs classes caractérisées par l'époque de maturité des fruits. Nous divisons en outre chaque classe en plusieurs groupes distingués par la saveur des fruits.

Liste de quelques-unes des meilleures variétés d'arbres à fruits à cidre.

NOM LE PLUS CONNU.	SYNONYMIE.	CANTON OU CHAQUE NOM EST CONNU.
A. Pommiers.		
a. 1re CLASSE. — VARIÉTÉS PRÉCOCES OU DE PREMIÈRE SAISON, C'EST-A-DIRE MURISSANT LEURS FRUITS EN SEPTEMBRE.		
1er GROUPE. — FRUITS AMERS.		
Blanc-mollet	. . . .	Valmont (Seine-Inférieure).
»	*Petit-galot*	Villedieu (Manche).
»	*Ferrand*	Vire (Calvados).
»	*Bonne-race*.	Les Pieux (Manche).
»	*Petit-jaunet*	St-Pierre-s.-Dives(Calvados)
»	*Guibray*	Lisieux (Calvados).
»	*Douce morelle d'Aumale*.	Gournay (Seine-Inférieure).
Girard	. . . .	Croissanville (Calvados).
»	*De beurré ou de sirop*.	Darnétal (Seine-Inférieure).
»	*Gros-roquet blanc*.	Condé-s.-Noireau(Calvados)
»	*Renouvelet*.	Fauville (Seine-Inférieure).
»	*Papillon*.	Neufchâtel (Seine-Infér.).
2e GROUPE. — FRUITS DOUX.		
Doux-à-l'Aiguel. . .	. . . .	Vire (Calvados).
»	*Abricot*.	Criquetot-l'Esneval (Seine-Inférieure).
»	*De gros-échallé*. . .	Avranches (Manche).
»	*De Vagnon*.	Ourville (Seine-Inférieure).
»	*Gouget*.	Routot (Eure).
»	*Demoiselle ou Cardine*	Bacqueville (Seine-Infér.).
»	*De fillette*.	Havre (Seine-Inférieure).
Rouge-bruyère . . .	*Rouge-brière*. . . .	Totes (Seine-Inférieure).
»	*Fréquin rouge*. . .	Belleame (Orne).
»	*De carotte*	Valmont (Seine-Inférieure).
»	*Queue-nouée*. . . .	Abbeville (Somme).
»	*D'argile*	Fauville (Seine-Inferieure
»	*Doux-vairet*	Neufchâtel (Seine-Infer.
»	*Petit-fréquin*. . . .	Livarot (Calvados).
»	*Toupie rouge*. . . .	Cherbourg (Manche).
»	*Musel-de-brebis*. . .	Yvetot (Seine-Inférieure.
»	*Doux-à-mouton* . .	Ingouville (Seine-Infer.
3e GROUPE. — FRUITS ACIDES.		
Bonne-ente.	. . . .	Rouen (Seine-Inférieure
»	*Haut-bois*	Goderville (Seine-Infer.
»	*Orpolin jaune*. . . .	Livarot (Calvados).
»	*Filasse*.	Thiberville (Eure).
Fleur-de-Mai. . . .	. . . .	Valmont (Seine-Inférieure
b. 2e CLASSE. — VARIÉTÉS MOYENNES OU DE SECONDE SAISON, C'EST-A-DIRE MURISSANT LEURS FRUITS EN OCTOBRE.		
1er GROUPE. — FRUITS AMERS.		
Petit-ameret	. . . .	St-Pierre-s.-Dives(Calvados
»	*De Saint-Quentin*. .	Lisieux (Calvados)
»	*Petit-bedoux*. . . .	Saint-André (Eure).
Gros-amer-doux. . .	. . . .	Thiberville (Eure).
»	*De roquet*	Avranches (Manche).
»	*Chesné*.	Aunay (Calvados).
»	*De massue*.	Condé-s.-Noireau (Calvados
2e GROUPE. — FRUITS DOUX.		
Doux-auvèques ou évêque.	*Doux-aux-vespes*. .	Avranches (Manche).
»	*Doux-Revel*	Lannion (Côtes-du-Nord
»	*De rivière*	Torigny (Manche).
»	*Des quatre-frères*. .	Bellencombre (Seine-Inf.
Gros-Bedangue. . .	. . . .	Valmont (Seine-Inférieure)
»	*De Saint-Pierre* . .	Saint-Saëns (Seine-Infer.
»	*D'Equilly*	Bréhal (Manche).
Bonne-sorte	*Grande-sorte*. . . .	Thiberville (Eure).
»	*De pont*	Livarot (Calvados).
»	*De Saint-Philibert-Saint-Meun* . . .	Lisieux (Calvados).
»	*De limaçon*.	Boos (Seine-Inférieure.
»	*Coquery-Moyen*. . .	Forges-les-Eaux (Seine-Inf
c. 3e CLASSE. — VARIÉTÉS TARDIVES OU DE TROISIÈME SAISON, C'EST-A-DIRE MURISSANT LEURS FRUITS EN NOVEMBRE.		
1er GROUPE. — FRUITS AMERS.		
Grosse-amère. . . .	. . . .	Forges-les-Eaux(Seine-Inf
Bec-d'âne	*Bedane, Bec-d'Angle, Bedangue, Bedan*.	Falaise (Calvados).
»	*Ameret*.	Bellencombre (Seine-Inf.
»	*De Saint-Martin* . .	Fécamp (Seine-Inferieure
»	*De Saint-Hilaire* . .	Bellesme (Orne).
2e GROUPE. — FRUITS DOUX.		
Peau-de-vache tardive.	. . . .	Falaise (Calvados).
Marin-Aufray. . . .	*Marin Honfroy*. . . *Marie Aufray* . . . *Marie Anfray* . . .	Dozuley (Calvados).
»	*D'Argueil*	Darnetal (Seine-Infer.
»	*Hamelet, Dameret, Omelette*. . . .	Bolbec (Seine-Inférieure
»	*Roquet*.	Neufbourg (Eure).
»	*D'Orgueil*	Nivillers (Oise).
3e GROUPE. — FRUITS ACIDES.		
Glane-d'oignon. . .	. . . .	Meru (Oise).
»	*Verte-belle*.	Offranville (Seine-Infer.
B. Poiriers.		
Carisi rouge	. . . .	Envermeu (Seine-Infer.
»	*Pochon rouge*. . . .	Pays d'Auge.
Carisi blanc	. . . .	Fauville (Seine-Infer.
»	*Pochon blanc*. . . .	Pays d'Auge.
Gros-carisi.	. . . .	Totes (Seine-Inférieure
»	*De Jacques*.	Damville (Eure).
Saugier blanc. . . .	. . . .	Rouen (Seine-Inférieure
»	*De Sauge*.	. . . . (Loiret, Sarthe
Saugier gris	. . . .	Rouen (Seine-Inférieure
Saugier petit. . . .	. . . .	Rouen (Seine-Inférieure
Moque-friand rouge.	. . . .	Falaise (Calvados).
»	*Robin*	Pays d'Auge.
»	*Huchet*.	. . . . (Eure).
»	*Garçon, gris-cochon*	Avranches (Manche).

Quoique, parmi les pommiers, ceux de troisième saison passent avec raison pour faire de meilleur cidre, il faudra toutefois se garder de leur donner exclusivement la préférence. Il conviendra de partager également l'espace à planter entre les trois classes de variétés. On ne sera pas ainsi aussi exposé à voir la production anéantie par les intempéries du printemps; et d'un autre côté la maturation se faisant successivement, on pourra plus facilement brasser les fruits en temps convenable.

§ 2. *Choix des arbres.*

1. Au point de vue de la greffe.

On peut planter des arbres non greffés, puis les greffer ensuite; ou bien les greffer dans la pépinière et les planter à demeure deux ou trois ans après la reprise de la greffe. Le choix à faire entre ces deux procédés devra varier selon les circonstances.

Si les arbres sont élevés dans une pépinière qui appartienne à celui qui plante, et qu'elle soit assise sur un sol de fertilité moyenne, il y aura tout avantage à ne les planter qu'après qu'ils auront été greffés. On évitera ainsi les accidents auxquels sont exposés les greffes dans les champs ou les pâturages pendant les premières années qui suivent l'opération; d'un autre côté, la végétation ne se trouvant pas interrompue par l'opération de la greffe après la plantation, les arbres se développent plus vigoureusement.

Mais si, au contraire, le sol de la pépinière est très-compacte et humide, ou bien si l'on est obligé d'acheter ces arbres, il vaudra mieux planter des arbres non greffés: car, d'une part, les arbres greffés dans ces sortes de pépinières se couvrent ordinairement de chancres nombreux, de l'autre on sera exposé à n'avoir que des variétés très-vigoureuses, mais de médiocre qualité; d'ailleurs la première formation de la greffe aura été le plus souvent négligée.

Lorsqu'on pourra sans inconvénient planter des arbres greffés, on devra encore examiner s'ils devront être greffés en pied ou en tête. Nous pensons qu'il y aura généralement plus d'avantage à les greffer en tête; car, pour les greffer en pied, il faut, pour former une belle tige, choisir pour greffe une variété très-vigoureuse, or, ce sont rarement les plus productives.

2. Grosseur et hauteur des arbres.

On devra choisir des arbres d'un développement tel qu'ils puissent résister aux vents et aux bestiaux. Ces arbres devront présenter, à 1 m. du sol, une circonférence moyenne de 15 cent. Quant à leur hauteur, elle devra être de 2 m. 30 cent. à partir du sol jusqu'aux premières branches. On évitera ainsi que les branches soient facilement atteintes par les bestiaux, et l'on fera que les animaux de travail pourront passer sans peine sous la tête des arbres.

§ 3. *Forme à donner à la plantation.*

Les arbres à fruits à cidre sont plantés soit en bordures autour des terres labourées, soit en quinconces dans les pâturages et dans les terres labourées exposées à la sécheresse.

Pour les *bordures*, on n'en plante qu'une seule ligne. Dans les terrains très-fertiles on réservera une distance de 16 m. entre chaque arbre, cette distance sera réduite à 14 m. dans les sols de moins bonne qualité.

Quant aux *quinconces*, on réservera une distance égale de 10 à 13 m. entre tous les arbres, pour les pâturages, et un espace égal de 34 m. dans la terre labourée.

§ 4. *Plantation proprement dite.*

Quant à la plantation proprement dite de ces arbres, c'est-à-dire ce qui a trait à l'*époque favorable pour planter*, à leur *déplantation*, à leur *habillage*, à leur *mise en terre*, nous renvoyons à l'article *Plantation d'alignement* (voir le traité *Arboriculture*) où tout ce que nous avons dit à ce sujet s'applique également aux arbres à fruits à cidre. Toutefois nous ferons observer, relativement à l'habillage, qu'on devra se garder de priver entièrement ceux de ces arbres qu'on plante avant de les greffer, de toutes leurs branches comme on le fait trop souvent. Il conviendra d'en conserver quelques-unes au sommet, cela facilitera leur reprise.

§ 5. *Greffe des arbres.*

La greffe qui convient surtout aux arbres, lorsqu'on les greffe en tête, est la *greffe en fente simple ou Atticus*, décrite à l'article *Pépinière* (voir le traité *Arboriculture*). Ce que nous devons dire ici c'est le laps de temps qui doit s'écouler entre la plantation à demeure et cette opération, lorsqu'on plante des arbres non greffés. La greffe ne devra être appliquée qu'au moment où les arbres seront parfaitement repris, c'est-à-dire 2 ou trois ans après la plantation. Si l'on greffait plus tôt on nuirait à la reprise de l'arbre, qui resterait longtemps languissant.

On fait aussi usage pour ces arbres de la *greffe en couronne Théophraste* décrite à l'article *Pépinière*. Mais c'est pour les arbres déjà âgés et dont l'on veut changer la nature des fruits.

Chap. III. — Soins a donner aux arbres pendant les premières années qui suivent la plantation.

§ 1. *Armure des arbres.*

Les arbres qui nous occupent doivent être défendus pendant leur jeunesse de l'attaque des bestiaux, du choc des instruments aratoires, de l'ardeur du soleil. On obtient ces divers résultats à l'aide de défenses auxquelles on donne le nom d'*armures*.

1. Armures contre les bestiaux.

Le meilleur procédé consiste dans l'emploi de l'armure indiquée par les fig. 11 et 12. Elle se compose de quatre tringles de chêne (A, fig. 11), longues de 1 m. 67 cent., larges de 3 cent. et épaisses de 15 millim. Chaque tringle est garnie de 13 à 14 pointes n° 16, dont la saillie est en dessus. Les quatre tringles sont assujetties entre elles à une distance de 11 cent.



Fig. 11. Armure Lelong, déployée.

Fig. 12. Armure Lelong, placée autour d'une tige.

par trois liens de fil de fer (B.), n° 16. Les choses ainsi disposées, on forme, avec les quatre tringles, un cylindre creux dont l'extérieur forme une sorte de hérisson. L'intérieur est garni de deux bourrelets de vieux chanvre hors de service (C).

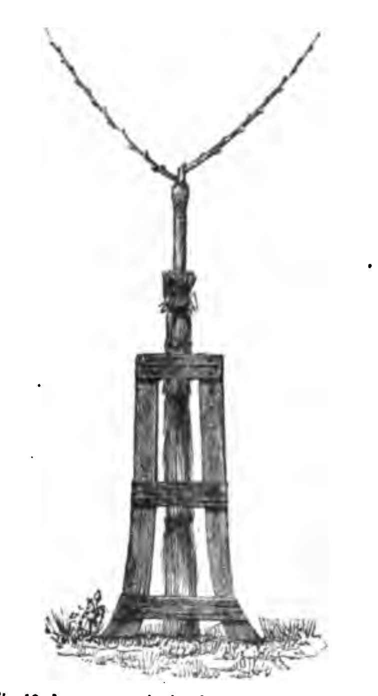


Fig. 13. Armure contre le choc des instruments aratoires.

Pour terminer on place le cylindre autour de la tige

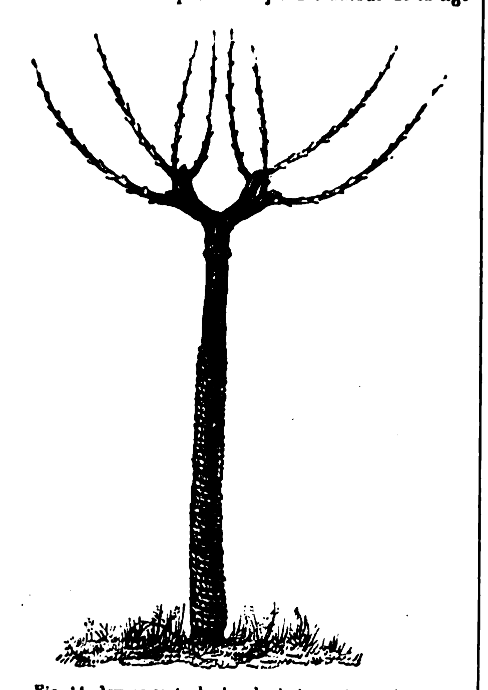


Fig. 14. Armure contre le choc des instruments aratoires.

de l'arbre (fig. 12), en le fermant au moyen de crochets pratiqués aux extrémités des fils de fer. Cette armure, imaginée par M. Lelong, membre du conseil-général de la Seine-Inférieure, revient toute posée, à 1 f.

Cette armure devra être maintenue sur la tige pendant 7 à 10 ans. Après ce temps, l'écorce aura acquis assez d'épaisseur pour résister à la dent des bestiaux.

2. Armures contre le choc des instruments aratoires.

Dans ce but, on entourera les arbres de l'armure indiquée par la figure 13. Elle se compose de deux pieux longs de 1 m. 80 cent. et enterrés à la profondeur de 46 cent. Ils sont un peu arques à leur base, de manière qu'on puisse les rapprocher de l'arbre sans gêner les racines. On les maintient réunis à l'aide de six traverses (A), et l'on fixe sur la tige, au point ou elle sort de l'armure, une poignée de paille (B) destinée à empêcher cette tige d'être blessée contre cette armure. Le prix de cette défense est de 2 fr. 50 c. à 3 fr. On doit l'entretenir autour de l'arbre pendant 7 à 10 ans. Après ce laps de temps, on la remplace par une corde de paille roulée sur la tige (fig. 14) depuis la base jusqu'à 1 m. 30 cent. du sol. Cette spirale de paille est maintenue pendant 15 ans environ, après quoi l'écorce de la tige a acquis assez de résistance pour ne plus être déchirée par le choc de la charrue ou de la herse.

3. Armures contre l'ardeur du soleil.

Les arbres à fruits à cidre que l'on transplante des pépinières dans les champs ou dans les pâturages souffrent beaucoup de l'ardeur du soleil, à laquelle ils n'étaient pas soumis. L'écorce de la tige durcit, perd son élasticité et s'oppose au libre accroissement de l'arbre. Pour éviter cet inconvénient, il sera bon de recouvrir la tige d'une couche de chaux vive dans laquelle on ajoutera une certaine quantité d'excréments de porc. La couche de chaux empêchera l'action du soleil sur l'écorce; et les excréments de porc éloigneront les bestiaux, qui, malgré les armures, attaquent quelquefois encore les tiges.

§ 2. *Opération contre la sécheresse du sol.*

Les jeunes plantations d'arbres à fruits à cidre redoutent autant la sécheresse du sol que les *plantations d'alignement.* Nous conseillons dans ce cas le procédé que nous avons décrit pour ces derniers, et qui consiste dans l'emploi simultané d'une couche de tiges de jonc-marin répandues sur le sol remué pour planter, et d'une couche de cailloux par-dessus.

§ 3. *Fumure des arbres.*

Les arbres qui nous occupent et qui sont plantés dans les terres labourées, profitent des engrais répandus dans les terres. Ils n'ont donc pas besoin de recevoir une fumure spéciale. Mais ceux placés dans les pâturages doivent être fumés. Pour cela on enlève, à l'automne, autour du pied de l'arbre et sur un rayon d'un mètre, tout le gazon, qu'on dépose en un tas. On laboure, à l'aide de la fourche, le sol mis à nu au printemps suivant; on y répand la fumure et l'on replace le gazon. Cette opération doit être répétée tous les trois ans et seulement pendant les dix premières années environ. Plus tard ce travail deviendrait sans utilité, car les radicelles de l'arbre seront situées bien au delà du point où l'on mettrait la fumure.

Fig. 15. Ébranchoir à crochet.

§ 4. *Elagage des arbres à fruits à cidre.*

L'élagage appliqué à ces arbres a pour but, d'abord, de donner à leur tête une forme convenable, c'est-à-dire de la maintenir, autant que possi-

ble, en vase ou gobelet de manière à permettre à la lumière de pénétrer jusqu'au centre et de faciliter ainsi la fructification.

L'élagage s'applique encore à certaines branches de ces arbres qui pendent vers le sol et nuisent aux récoltes ou sont brisées par les bestiaux. Ces branches doivent être coupées vers le point où elles commencent à abandonner la ligne horizontale pour pendre vers la terre.

On doit aussi couper avec soin les bourgeons vigoureux qui naissent quelquefois sur la tige de ces jeunes arbres et nuisent au développement de la tête. Enfin, l'élagage porte encore sur les branches qui viennent à se dessécher et qui augmentent sans profit la confusion des ramifications.

Ces diverses suppressions sont difficilement faites avec la serpe d'élagueur, en raison de la position très-rapprochée des branches. On se sert pour cela, dans quelques contrées, avec beaucoup d'avantage d'une sorte de ciseau armé d'un crochet et placé à l'extrémité d'un manche en bois dont on augmente la longueur à volonté. Pour faire fonctionner cet instrument, auquel on donne le nom d'*ébranchoir à crochet* (fig. 15), on frappe sur l'extrémité inférieure du manche à l'aide d'un maillet en bois.

CHAP. IV. — MALADIES DES ARBRES A FRUITS A CIDRE.

Les arbres qui nous occupent sont, comme tous les

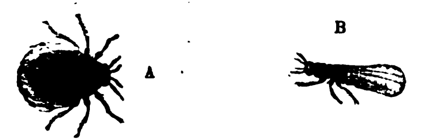


Fig. 16 Puceron lanigère très-grossi.
A individu femelle. B individu mâle.

autres, exposés à certaines maladies qui altèrent leurs produits ou diminuent leur durée. Nous citerons seulement la suivante, parce qu'elle est la plus grave.

Cette maladie est déterminée par un insecte auquel on donne le nom de *puceron lanigère* (fig. 16). Cet insecte s'attache sur les jeunes rameaux, pique l'écorce et absorbe la séve. Il résulte de leurs piqûres des exostoses (fig. 17) qui, grossissant sans cesse, empêchent la libre circulation de la séve, rendent l'arbre languissant et souvent même le font périr.

Le seul remède à employer consiste à frotter avec une brosse imbibée d'huile commune tous les points de l'arbre où le puceron s'est attaché.



Fig. 17. Exostoses produits par la piqûre récente du puceron lanigère.

CHAP. V. — RÉCOLTE DES FRUITS.

Nous savons déjà que les fruits des diverses variétés n'arrivent pas à maturité à la même époque. Cette maturité s'opère depuis le milieu du mois de septembre jusqu'à la fin de novembre. Quelle que soit cette époque de maturité, elle se reconnaît, pour chaque variété, à l'odeur agréable des fruits, à leur teinte jaunâtre, à leur chute spontanée, même en temps calme; enfin à la couleur foncée des pepins.

Dès que ces signes de maturité se manifestent, on choisit un temps sec et l'on procède à la récolte. On monte dans les arbres, on les ébranle fortement, et le plus grand nombre des fruits se détachent. Pour ceux qui résistent à ce moyen, on devra se munir d'une gaule longue et légère, munie d'un crochet à son sommet; on secoue fortement, à l'aide de ce crochet, les branches où sont fixés les fruits, et on les force ainsi à se détacher. Il faudra éviter de frapper sur les branches, comme on le fait trop souvent; cela meurtrit les fruits et fait tomber les boutons à fleurs destinés à la production de l'année suivante.

Les fruits une fois à terre sont ramassés et portés à la ferme. Là, on doit les placer dans de vastes bâtiments autant que possible à l'abri de la gelée. Il sera utile de séparer les fruits de différente qualité, c'est-à-dire ceux de première, de seconde et de troisième saison, de même que ceux qui présentent une saveur amère, douce ou acide. Sans cette précaution, il serait impossible d'en faire un mélange convenable lors du brassage pour en obtenir le meilleur cidre possible.

III[e] GROUPE. — ARBRES A FRUITS OLÉAGINEUX.

Nous comprenons sous cette dénomination tous les arbres dont les fruits fournissent de l'huile. Un certain nombre d'espèces, tels que le *noyer*, le *noisetier*, l'*amandier*, etc., peuvent servir à cet usage; mais il n'y a guère en France que l'*olivier* qui soit spécialement cultivé pour cette destination. Nous n'allons donc nous occuper ici que de la culture de cet arbre.

De l'Olivier.

CHAP. I. — DES MEILLEURES VARIÉTÉS.

L'olivier (fig. 18) est un arbre dont les fruits ne peu-



Fig. 18. Olivier cultivé.

vent mûrir convenablement que dans l'extrême midi. Cet arbre, dont l'introduction en France date de la fondation de Marseille par les Phocéens, a produit un grand nombre de variétés dont nous indiquons ici quelques-unes des meilleures.

NOM FRANÇAIS DES VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	OBSERVATIONS.
Olivier à petit fruit panaché.	*Oulibié pigaoü* ou *pigale* (Languedoc)	Maturité tardive, très-bonne huile.
Olivier à fruit blanc.	»	Maturité tardive, fruits violacés.
Olivier à petit fruit blanc.	*Olive picholine*.	Fruits à confire.

NOM FRANÇAIS DES VARIÉTÉS.	SYNONYMIE.	OBSERVATIONS.
Olivier pleureur. . .	*Olivier de Grasse.* .	Très - fécond, très - bonne huile.
»	*Oulibié courniaoü.*	»
Olivier à bec. . . .	*Aulivo becu* (Provence).	Très-fecond, huile très-fine.
Olivier caillet blanc.	»	Fécond, beaucoup d'huile.
Olivier royal	*Aulivo tripardo*	Peu productif, mais produit assuré.
Olivier à fruit arrondi.	*Aulivo redouono* (Provence).	Fruits très-gros, huile très-bonne.
»	*Ampoulaoü* (Languedoc).	»
Olivier à fruit doux.	»	Fruits mangeables sans être confits.

CHAPITRE II. — DU SOL ET DE L'EXPOSITION LA PLUS FAVORABLE.

L'olivier s'accommode de tous les terrains, des sols calcaires, comme de ceux qui sont sableux; il redoute seulement les terrains trop humides. Quant à l'exposition, on doit choisir en France les plus chaudes, celles du midi.

CHAP. III. — MODE DE MULTIPLICATION.

L'arbre qui nous occupe peut être multiplié de toutes les manières, au moyen des *boutures*, des *marcottes*, des *greffes*, des *semences*. Le meilleur procédé consiste à semer les noyaux (B, fig. 18) en pépinière. On lève ensuite les jeunes plants pour les transplanter dans la pépinière où on les greffe ensuite en pied à l'aide de la greffe en écusson. On forme la tige, puis on les plante à demeure.

CHAP. IV. — PLANTATION ET SOINS D'ENTRETIEN.

Les soins, pour la plantation à demeure et pour défendre les arbres de la sécheresse, sont les mêmes que pour les arbres à fruits à cidre. Disons seulement que la distance à réserver entre eux doit être d'environ 8 m. Les oliviers doivent aussi être élagués avec soin, et cet élagage est destiné à maintenir une égale vigueur dans les diverses parties de la tête de l'arbre. On doit faire, en outre, que cette tête soit sans confusion, de manière à permettre à la lumière de pénétrer jusqu'au centre afin de faciliter la fructification.

CHAP. V. — RÉCOLTE DES OLIVES.

L'olivier est un des arbres dont la végétation est la plus lente et dont la durée est la plus longue; aussi ses premiers produits se font-ils attendre longtemps. Ce n'est guère qu'à l'âge de 30 ans environ que le produit commence à devenir important.

Les olives ont terminé leur maturité vers la fin de novembre. C'est le moment de les récolter lorsqu'on les destine à l'extraction de l'huile. Celles qu'on veut confire doivent être récoltées avant leur maturité complète, c'est-à-dire au commencement d'octobre. Cette récolte se fait soit en détachant les fruits à la main, soit en frappant sur les branches avec des gaules légères. Le premier procédé devra être préféré, les arbres sont ainsi moins mutilés.

CULTURE DES PLANTES POTAGÈRES.

On a d'abord donné le nom de *plantes potagères* ou de *légumes*, seulement aux quelques espèces employées pour faire le *potage*. Depuis on a étendu ce nom à toutes les plantes herbacées qui, à l'exception des céréales, servent à la nourriture de l'homme.

On peut établir dans la culture des plantes potagères trois divisions principales : celle qui s'exerce en plein champ sur des terrains non clos et qui s'applique seulement aux gros légumes; celle qui comprend tous les légumes, et qui se fait dans un terrain clos et sans le secours de châssis et de cloches en verre; enfin, la troisième qui comprend la seconde, et à laquelle on ajoute la culture des légumes forcés, c'est-à-dire qui, à l'aide de châssis, de cloches en verre et de couches, arrivent à maturité avant le temps indiqué par la nature.

Les espaces clos, où s'exercent les deux dernières divisions de cette culture, prennent le nom de *jardins potagers* ou *légumiers*. Dans quelques contrées, où ces jardins ont été établis sur d'anciens marais desséchés, on leur a donné le nom de *marais* ou *jardins maraîchers*.

Du jardin potager.

CHAP. I. — ÉTABLISSEMENT D'UN JARDIN POTAGER.

§ 1. *Choix d'un emplacement convenable.*

Lors de l'établissement d'un potager, on doit surtout choisir pour cela un terrain d'une nature convenable. Ce sont les sols de consistance moyenne, les terres sablo-argileuses qui sont les plus favorables. On doit faire aussi que ce terrain présente une surface à peu près horizontale, ou, s'il est en pente, que celle-ci soit peu prononcée et qu'elle soit dirigée, autant que possible, du côté du levant ou du midi. Ce terrain ne doit être nullement ombragé, si ce n'est du côté du nord et de l'ouest. Une ceinture d'arbres résineux de haut jet, placée de ces deux côtés, formera un abri utile pour cette culture.

Enfin, l'abondance des arrosements est une des conditions essentielles du succès de la culture des légumes. Il faudra donc choisir aussi un emplacement tel que l'on ait à sa portée une quantité d'eau suffisante.

§ 2. *Distribution du terrain; clôture.*

Lors de la mise en culture, le terrain est partagé en un certain nombre de grands carrés au moyen de chemins de 2 m. de largeur. Ces carrés sont eux-mêmes divisés en planches parallèles, séparées par des sentiers étroits. Tous ces chemins sont un peu plus élevés que les plates-bandes, si le sol où l'on opère est très-léger, afin de retenir sur les plates-bandes l'eau des arrosements. Si, au contraire, la terre est compacte, les chemins seront moins élevés que les plates-bandes, afin que ces dernières s'égouttent plus facilement.

Comme dans ces jardins on cultive souvent des *légumes forcés* ou des *primeurs*, il est utile de les entourer de murs. Ceux-ci abritent les cultures contre les vents froids de l'hiver et du printemps. Les couches destinées au premier développement des jeunes plantes ou à hâter la végétation des légumes forcés, doivent toujours être placées dans l'endroit le plus abrité et le plus chaud du jardin.

§ 3. *Distribution de l'eau.*

Nous avons dit que l'abondance de l'eau est une des conditions les plus importantes pour le succès de la culture potagère. Il faut en outre que cette eau soit également distribuée sur toute la surface du terrain en culture afin que l'on ne soit pas obligé d'aller la chercher trop loin, ce qui, en raison de la fréquence des arrosements, rendrait cette opération très coûteuse. Pour obtenir ce résultat, on devra employer le moyen mis en pratique par tous les maraîchers de Paris.

On commence par déterminer le point le plus élevé du jardin. Là on construit un puits et l'on en retire l'eau au moyen de la *manivelle des maraîchers*, dont nous donnons ici la figure (fig. 19).

(A) Tambour de 1 m. 30 cent. de hauteur autour duquel s'enroulent les câbles qui font monter et descendre les deux seaux. (B) Arbre de 4 m. de hauteur

qui sert d'arbre fixe. Il est attaché au sommet sur le côté d'une grande pièce de bois de 6 m. de longueur. (C) Timon d'attelage. (D) Palonnier auquel on attelle le

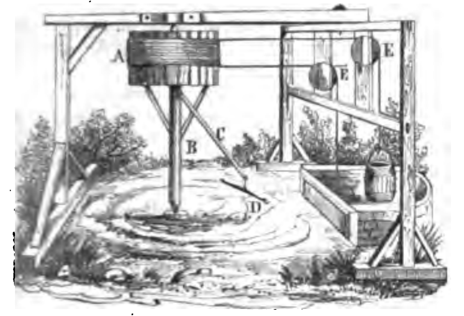


Fig. 19. — Manivelle des maraîchers.

cheval. (EE) Pièces de bois nommées jumelles ou porte-poulies. La poulie de droite doit être placée à 20 cent. plus haut que celle de gauche. Cette manivelle revient à 450 fr.

A mesure que les seaux arrivent à l'orifice du puits, on les vide dans une auge. L'eau est ensuite distribuée dans le jardin, de la manière suivante (fig. 20). Une série de tonneaux enterrés jusqu'à 25 cent. du sommet, sont placés sur l'un des côtés des grands chemins du potager et à l'extrémité de chaque plate-bande. Ils sont disposés de telle sorte que celui placé sur le point le plus bas du jardin arrive à la hauteur du fond de l'auge qui reçoit directement l'eau du puits. Il suffit pour cela d'élever ou d'abaisser plus ou moins cet auge ou réservoir.

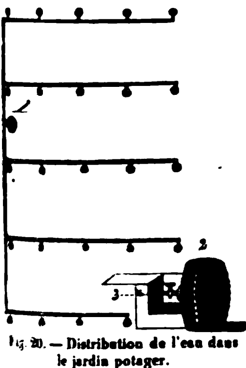


Fig. 20. — Distribution de l'eau dans le jardin potager.

On pratique ensuite une tranchée, qui, naissant de l'auge placée près du puits (2), est dirigée de manière à rencontrer l'extrémité des diverses lignes de tonneaux. Cette tranchée, profonde de 22 cent. environ, reçoit des tuyaux de 80 millim. de diamètre. Ces tuyaux sont soudés entre eux avec du mastic de fontainier. On pratique une tranchée semblable, qui, naissant de la première, se dirige le long de chaque rangée de tonneaux. On y place des tuyaux de 54 millim. de diamètre seulement. Les tonneaux sont mis en communication avec ces derniers tuyaux à l'aide d'un petit conduit latéral en forme de T. On place en outre sur le trajet de ce petit embranchement une cannelle (3) destinée à distribuer l'eau à volonté dans les tonneaux.

§ 4. *Première préparation du sol.*

Les divers travaux qui précèdent étant terminés, on doit songer à la première préparation du sol. Toutes les plates-bandes devront être défoncées à la profondeur de 50 cent. Puis, au moment de charger chacune des parties, on fumera très abondamment et l'on donnera un labour ordinaire. Si le terrain sur lequel on opère était de médiocre qualité, on établirait les couches la première année et l'on cultiverait le reste du terrain en gros légumes. La seconde année on établirait les couches sur un autre point et, au lieu d'enlever le terreau des vieilles couches, on étendrait également cet engrais dans le voisinage, on donnerait un labour, et cette partie serait réservée pour les plantes qui exigent un sol bien fumé. L'année suivante on ferait le même travail, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on soit arrivé à changer complétement la nature du sol.

§ 5. *Engrais et paillis.*

Les engrais employés dans la culture potagère sont les fumiers, les terreaux et les paillis.

1. Fumier.

La nature du fumier à préférer pour cette sorte de culture varie un peu suivant la nature du sol où l'on opère. Dans les terrains légers et brûlants on devra préférer le fumier de vache au fumier de cheval. Si l'on ne pouvait disposer que de ce dernier, on devra alors l'employer à moitié consommé. Au contraire, dans les sols compactes, humides, on choisira le fumier du cheval non consommé.

2. Terreau.

Les couches de fumier employées dans les potagers servent à plusieurs récoltes successives, et pour cela sont plusieurs fois labourées et fréquemment arrosées. Alors le fumier se décompose entièrement. C'est à ce résidu qu'on donne le nom de terreau.

Ce terreau sert pour couvrir les nouvelles couches. On l'emploie aussi au printemps pour étendre sur les semis de pleine terre ; il facilite la germination des graines et le développement des jeunes plantes, qui pourraient être compromis sans cette précaution.

3. Paillis.

Le paillis est un fumier court qui provient soit des vieilles couches, soit des vieux réchaufs, ou sentiers de couches, soit des meules à champignons. On l'emploie vers la fin du printemps et pendant tout le reste de l'année pour étendre sur toutes les planches en culture, afin de conserver les arrosements et d'empêcher la terre d'être battue ou de se durcir.

CHAP. II. — PRINCIPALES ESPÈCES DE PLANTES POTAGÈRES.

Le nombre des plantes potagères d'abord assez restreint est aujourd'hui très-étendu. On compte surtout une grande quantité de variétés de chaque espèce. Nous nous contenterons d'indiquer ici la liste des principales espèces, pour lesquelles nous avons adopté la classification suivante :

1er *Groupe. — Plantes dont on mange les parties souterraines.*

1re Division. — Plantes à racines tubéreuses.

Pommes de terre.	Patate.	Topinambour.

2e Division. — Plantes à racines pivotantes charnues.

Betterave.	Salsifis.	Raifort.
Carotte.	Scorsonère.	Céleri-rave.
Navet.	Radis.	Raiponce.
Panais.	Rave.	

3e Division. — Plantes bulbeuses.

Ail.	Oignon.	Echalotte.

2e *Groupe. — Plantes dont on mange les fleurs.*

Artichaut.	Chou-fleur.	Brocoli.

3e *Groupe. — Plantes dont on mange les fruits ou graines.*

1re Division. — Plantes dont on mange les fruits.

Ananas.	Fraisier.	Tomate.
Aubergines.	Melon.	
Concombres.	Potiron.	

2e Division. — Plantes dont on mange les graines.

Fève.	Haricot.	Lentilles	Pois.

4e Groupe. — *Plantes dont on mange les feuilles, la jeune tige ou toutes les parties.*

1re Division. — Plantes que l'on mange cuites ou en salade.

Oseille.	Pourpier.	Poireau.
Arroche.	Mâche.	Chou-rave.
Poirée.	Cardon.	Chou.
Epinards.	Cresson.	Champignon.
Céleri.	Laitue.	
Chicorée.	Asperge.	

2e Division — Plantes employées comme assaisonnement.

Ciboulette.	Sarriette.	Persil.
Cive.	Estragon.	Cerfeuil.
Sanguisorbe.	Thym.	

CHAP. III. — DES ASSOLEMENTS.

L'étendue de cet article ne nous permet pas d'entrer dans les détails de la culture de ces plantes. Disons toutefois que le jardin potager doit avant tout remplir la condition suivante : c'est de fournir pendant chaque mois de l'année, et en quantité presque égale, les meilleurs légumes possibles de chaque sorte. Pour obtenir ce résultat, les diverses parties du terrain ne doivent jamais rester sans être chargées. D'un autre côté les ensemencements doivent se succéder de manière que les nouveaux produits arrivent au moment où les premiers sont épuisés.

Enfin il faut surtout savoir faire succéder les diverses récoltes les unes aux autres sur le même terrain dans l'ordre le plus convenable. Ce dernier soin constitue l'assolement. Nous donnons ici, en terminant, quelques exemples d'assolements pour un jardin potager où l'on cultive simultanément les légumes forcés et ceux de pleine terre.

§ 1. *Assolement pour les couches.*

1er *Exemple.* — Vers le 15 décembre, on sème des carottes courtes hâtives sous panneaux, et l'on plante des laitues petites-noires. La récolte des carottes étant terminée dans les premiers jours d'avril, on retourne la couche, et l'on plante des melons à cloches.

En août, l'on plante deux rangs de choux-fleurs, ou bien un seul rang, et un rang de scaroles de chaque côté.

Puis en septembre on sème du cerfeuil, des épinards ou des mâches. Du 20 au 25 de juillet, on plante un rang de choux de Vaugirard dans chaque sentier de couches.

2e *Exemple.* — Dans la seconde quinzaine de mars on plante des melons (sur lesquels on rapporte les panneaux qui étaient sur les carottes), et trois choux-fleurs par panneau, qu'on plante sur le milieu de la couche.

Vers la fin de juin, la récolte des melons étant terminée, on plante de la chicorée ou de la scarole; puis, après la récolte des chicorées (fin de septembre), on sème des mâches.

3e *Exemple.* — Dans les premiers jours de janvier, on plante de la laitue petite-noire, et vers le 15 janvier, six choux-fleurs sous chaque panneau.

Dans la première quinzaine de mars, après la récolte des laitues petites-noires, on plante de la laitue gotte ; en mai, après la récolte des choux-fleurs, on retourne la couche, et l'on plante des melons à cloches.

En juin ou juillet, l'on plante des choux-fleurs, en septembre on sème des mâches ou des épinards.

4e *Exemple.* — Fin de mars, on plante des melons, sur lesquels on rapporte les panneaux qui étaient sur les choux-fleurs:

Vers le 15 juin, on plante un rang de choux-fleurs, et après la récolte des melons, dans la seconde quinzaine de juin, on plante des chicorées ou des scaroles, et dans les premiers jours d'octobre, après la récolte des chicorées, on sème des mâches.

5e *Exemple.* — En décembre, on plante de l'oseille; en février, on retourne la couche, et l'on plante de la chicorée; vers la fin d'avril, après la récolte des chicorées, on retourne la couche, et l'on plante des melons à cloches; en juin ou juillet, on plante un rang de choux-fleurs, et en septembre, après la récolte des melons, on sème des épinards ou des mâches.

6e *Exemple.* — Dans la seconde quinzaine de février, on plante une romaine et quatre chicorées sous chaque cloche, et une romaine entre chaque cloche.

Vers la fin d'avril, après la récolte des chicorées, on retourne la couche, et l'on plante des melons à cloches, puis des choux-fleurs et des épinards ou des mâches.

§ 2. *Assolement pour les costières ou plates-bandes inclinées vers le sud ou l'est.*

Costières (sud). — En février, on plante de la romaine verte, et l'on sème du poireau (qu'on laisse en place) avec un peu de carottes; en août, on plante de la chicorée ou de la scarole.

Costières (est). — En mars, on plante de la romaine verte, et l'on sème des radis.

En mai, après la récolte des romaines, on sème du cerfeuil, et dans les premiers jours de juillet, on sème des radis noirs.

§ 3. *Assolement des légumes en pleine terre.*

Planches n° 1. — En octobre, on repique de l'oignon blanc (semé en août), parmi lequel on sème des mâches.

Vers le 15 juin, après la récolte des oignons, on plante de la romaine blonde, et dans les premiers jours de juillet, on contre-plante la scarole, puis un rang de choux de Vaugirard (semés en juin de chaque côté de la planche).

En septembre, on sème des mâches dans la scarole.

Planches n° 2. — En février, on sème des carottes demi-longues, et l'on repique de la romaine; puis, vers le 20 avril, on contre-plante trois rangs de choux-fleurs. Dans le courant d'août, après la récolte des choux-fleurs, on plante de la chicorée, et vers le 15 septembre, on sème des mâches dans la chicorée.

Planches n° 3. — En février ou mars, on repique du poireau (semé sur couche en janvier); à la fin de juin ou dans le commencement de juillet, on plante de la chicorée, dans la seconde quinzaine de juillet, on contre-plante trois rangs de choux-fleurs, et en octobre, on sème des épinards.

Planches n° 4. — En février on plante de la romaine; en avril ou mai, on sème de l'oseille.

Planches n° 5. — En février, on plante de la romaine verte, qu'on couvre de cloches; dans la seconde quinzaine d'avril, après la récolte des romaines, on plante de chicorées, et dans la seconde quinzaine de mai, on contre-plante de la chicorée; puis dans la première quinzaine de juin, on contre-plante trois rangs de choux-fleurs. Dans la seconde quinzaine de juillet, après la récolte des dernières chicorées, on donne un labour entre les choux-fleurs, et l'on plante un rang de choux-fleurs dans chaque intervalle.

Après la récolte des choux-fleurs, dans le courant de septembre, on sème des mâches.

Planches n° 6. — En décembre, on plante des choux d'York (semés en août), et en mars on contre-plante trois rangs de choux-fleurs; après la récolte des choux-fleurs (fin de juin, commencement de juillet), on sème des radis noirs.

A. DU BREUIL,

Professeur d'agriculture à l'école d'agriculture et d'économie rurale du département de la Seine-Inférieure, etc.

PARIS. TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

JARDIN FLEURISTE. — JARDIN PAYSAGER.

FLORICULTURE.

Dieu ne prodigue pas inutilement ses trésors : toutes les œuvres du Créateur sont une révélation permanente qui fait connaître à l'homme une partie de sa destinée. En multipliant les fleurs sur tous les points du globe, en les revêtant de ces merveilleuses parures, en leur donnant ces parfums suaves qui nous charment et nous attirent, le souverain Ordonnateur du monde a voulu, sans doute, former un lien sympathique entre l'humanité et le règne végétal tout entier; il a voulu nous initier à l'amour du bon par l'amour du beau; il a captivé nos sens pour nous entraîner plus facilement aux travaux sérieux de l'agriculture.

Voilà pourquoi la passion des fleurs est innée au cœur de l'homme : l'art de les cultiver a toujours été en honneur. Toutes les classes de la société, tous les âges, tous les esprits savent apprécier les jouissances de la floriculture; plus on la pratique et l'étudie, plus on l'aime. Puissent nos enseignements multiplier encore le nombre, déjà si grand, des partisans de cette aimable science.

Nous passerons très-rapidement sur les principes généraux qui se trouvent suffisamment développés dans les Traités du jardin potager, d'arboriculture, de sylviculture, etc. Nous demandons, toutefois, la permission de mentionner quelques procédés particulièrement intéressants pour le floriculteur.

PRINCIPES GÉNÉRAUX.

Il est une espèce de terre spéciale que les fleuristes doivent connaître, parce qu'elle joue un rôle nécessaire dans l'éducation de plusieurs végétaux dignes par leur élégance de la sollicitude des amateurs. C'est la *terre de bruyère*. On la trouve sur plusieurs points du royaume; sa composition varie suivant les lieux; mais elle se distingue surtout par sa grande légèreté, par l'absence de l'argile et par la grande quantité des débris végétaux qui entrent dans sa composition. Les jardiniers de Paris estiment, entre toutes, la terre de bruyère de Meudon; voici son analyse :

Sable siliceux, analogue au grès. . .	62 parties
Racines et débris végétaux.	20
Humus ou végétaux consommés. . . .	16
Carbonate de chaux.	0,8
Matière soluble à l'eau froide. . . .	1,2
	100

TERRE FACTICE DE BRUYÈRE. — Dans les localités où ne croît pas la bruyère, on essaie d'imiter la terre de Meudon, en mélangeant du grès pilé et tamisé avec du terreau végétal. Un horticulteur distingué, M. Ysabeau, recommande pour ce mélange le terreau d'ajonc (*ulex europeus*), connu vulgairement sous le nom de jonc marin. Les différentes espèces de genêts qui croissent spontanément dans les forêts pourraient servir au même usage. On coupe, au moment de la pleine floraison, les jeunes tiges de ces arbustes; on en forme des couches bien tassées, d'un mètre de hauteur, à l'abri du soleil; on arrose abondamment, de façon que l'intérieur du tas soit bien mouillé; puis on laisse agir la nature; il suffit d'entretenir une humidité constante dans la couche. Toutes les parties commenceront bientôt à entrer en décomposition; à la fin de l'année, on passera le tas à la claie; les parties les plus fines pourront être employées après quelques mois d'exposition en plein air. Le reste entrera dans la composition d'une couche nouvelle.

TERRE A ORANGER. — Dans son pays natal, l'oranger s'accommode parfaitement de la terre normale, et il prospère même dans les terres fortes, sous les tropiques; la chaleur humide de l'atmosphère supplée à l'imperfection du sol. Sous le climat de Paris, il lui faut une terre riche et légère, qui s'échauffe facilement aux tièdes rayons de notre atmosphère septentrionale et qui ne retienne pas trop l'eau des arrosements. Une longue expérience, acquise dans l'orangerie séculaire de Versailles, a démontré que la composition suivante réunissait toutes les qualités désirables.

On forme d'abord un mélange, à parties égales, de terre franche et de terreau de couche; puis on ajoute, dans des proportions déterminées, les substances suivantes (nous supposerons, pour être mieux compris, que le premier mélange de terre et de terreau cube un mètre ou 10 hectolitres) : 1° un dixième, soit un hectolitre, de fumier de vache gras; 2° un vingtième, soit un demi-hect., de poudrette; 3° un quarantième, 25 litres, de fiente de pigeon; 4° un vingtième, 50 litres, de crottin de mouton; 5° un cinquième, deux hectolitres, de terre de gazon faite, c'est-à-dire de gazons que l'on a fait pourrir en tas et pulvérisés. Le tout, étant bien amalgamé, doit être relevé en tas conique, à l'air libre, ou mieux encore sous un hangar. Tous les ans on remanie ce tas de fond en comble et on le passe à la claie; après la troisième année, on peut l'employer.

Des composés beaucoup moins compliqués remplacent très-souvent, sans désavantage, le mélange de l'oran-

gerie de Versailles. On prend, par exemple, cinq parties de terre franche, deux parties de fumier de vache et de mouton bien consommé, et trois parties de terreau de feuilles, ou bien quatre parties de terreau de gazon, une partie de terre de bruyère et une partie de fumier de vache et de mouton. Tous ces composés doivent rester entassés à l'air et subir plusieurs remaniements pendant un an au moins avant d'être employés.

TERRE A OREILLES D'OURS. — Terre de bruyère.	1 partie.
Bois pourri de saule. .	1
Sable fin de rivière.	2
Terreau de feuilles.	4
Terre franche.	4
Bouse de vache pulvérisée.	12
	24

Les jardiniers anglais, qui ont inventé ce composé, le préparent longtemps d'avance; le tas doit être remué souvent pour opérer un mélange parfait. Sous les climats humides, il est bon d'ajouter un peu de fiente de mouton pulvérisée ou d'engrais liquide très-actif.

TERREAU VÉGÉTAL. — Pour les plantes délicates, on prépare aussi du terreau purement végétal : au moment où les herbes sauvages sont en fleurs, et, en tout cas, avant que leurs graines soient entièrement formées, on les entasse en forme de couche plus haute que large, donnant à chaque lit un arrosage copieux et foulant bien; puis on laisse agir la nature. Si l'on est très-pressé, on peut hâter la décomposition en répandant un peu de chaux vive dans l'intérieur de la couche. Lorsque l'affaissement du tas indique que la désorganisation est assez avancée, on le démolit et l'on passe à la claie avant de l'employer.

MULTIPLICATION DES VÉGÉTAUX.

Semis.

C'est par la dissémination des graines que la nature multiplie la plupart des végétaux : nous imitons sa méthode dans nos jardins; mais il nous faut plus d'art et de précautions, car si nos semis ont pour but de multiplier les végétaux, ils tendent aussi à les modifier, à les perfectionner. Les graines, qui ne coûtent rien à la nature, sont quelquefois pour nous d'un grand prix; nous devons donc les placer dans les meilleures conditions de réussite lorsque nous les confions à la terre. Enfin, pour varier nos jouissances, nous semons à toutes les époques de l'année; nous transportons les graines loin de leur climat natal; nous changeons leurs habitudes : on dirait que l'horticulteur se joue de toutes les lois de la végétation; mais il n'en est rien. Son art consiste, au contraire, à donner aux plantes le sol, le climat qui leur conviennent le mieux. Ne pouvant changer l'organisation des végétaux, il modifie le milieu dans lequel il les force de vivre.

Boutures.

Les graines n'ont pas toujours la propriété de reproduire exactement le type du végétal sur lequel elles ont pris naissance : beaucoup de plantes, d'ailleurs, ne fructifient plus ou ne peuvent amener leur graine à maturité dans nos climats; mais l'horticulteur a d'autres moyens de multiplication.

Toutes les parties vivantes d'un végétal, si petites qu'elles soient, contiennent la puissance nécessaire pour former un nouvel individu complet : les racines, les tiges, les branches, les yeux, les feuilles, entières ou divisées, peuvent donc être isolés de la plante mère et servir à sa reproduction; il ne s'agit pour l'opérateur que de savoir préparer ses sujets et de les entourer des éléments nécessaires à leur existence.

Il est beaucoup d'arbres dont les rameaux bouturés émettent difficilement des racines; on rend leur reprise beaucoup plus sûre et plus prompte en *incisant* circulairement l'écorce au-dessous d'un œil, ou bien en faisan une *ligature* serrée avec un fil de soie et quelquefoi même avec un fil de fer. Cette petite opération prélimi naire a pour but de provoquer la formation d'un bour relet de tissu cellulaire éminemment propre à la produc tion des racines. Il va sans dire que l'incision ou l ligature doivent être pratiquées sur la partie enfoncé dans le sol.

Ce genre de bouture a été perfectionné par M. Dela croix, professeur à Besançon; voici comment il procède un rameau ligaturé est placé dans un pot de telle faço que l'extrémité inférieure sort par le trou du pot et plong dans un vase rempli d'eau. Cette eau sert à entreteni l'activité vitale de la bouture jusqu'à ce que le bourrel soit formé et capable d'émettre des radicelles qui puise ront leur nourriture dans le sol du pot. M. Delacroi assure que tous les arbres peuvent être ainsi bouturé avec succès : il opère lorsque la végétation est en plein vigueur. La ligature doit toujours être placée sur du boi de l'année précédente. La figure suivante rendra d'un intelligence facile l'ingé nieuse *méthode de M. De lacroix.*

(Fig. 1.)

Au lieu de bouturer de rameaux entiers, on peu arriver au même but e bouturant un *seul œil* isol muni d'un très-petit talon Quelques arbres se prêten volontiers à ce mode éco nomique de reproduction On traite alors l'œil o gemma comme une véri table graine, on le sèm en rigole et il lève, c'est à-dire qu'il développe une tige et des racines.

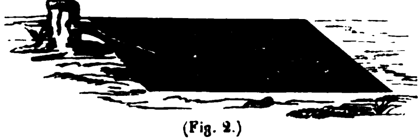
Les *boutures de racines* ne sont pas aussi usitées qu'ell le méritent, car elles offrent un moyen de multiplicatio rapide et économique pour un grand nombre d'arbre d'ornement. Le paulownia impérialis, le maclura auran tiaca, les groseilliers sanguins et palmés, l'élégant co gnassier du Japon, l'halesia diptera, même le magnifiqu genre des araucarias se reproduisent de racines. Un pet tronçon gros comme une plume à écrire, long de quel ques centimètres, est enterré verticalement, de façon qu le gros bout affleure la terre ou en soit à peine recouvert cela suffit : avec les soins ordinaires la réussite est certaine

La *bouture de feuilles* demande en général des précau tions trop minutieuses pour être employée en horticul ture. Les feuilles doivent être coupées nettement à leu point d'insertion et placées horizontalement, la face infé rieure sur la terre, mais sans être enterrées. Les gloxinia les delphiniums, les lis se multiplient ainsi facilement Une feuille de cardamine, jetée dans l'eau sans aucu soin, émet toujours de chacune de ses folioles une o plusieurs tiges pourvues de racines.

Presque toutes les plantes peuvent se multiplier de bou ture à l'air libre et en pleine terre dans leur sol natal; mai lorsqu'on les cultive dans un climat différent de leur cli mat naturel, il faut aider le succès de la bouture en lu donnant artificiellement les conditions d'existence que l nature lui refuse. Alors on bouture dans une bâche, dan une serre, sur couche, pour avoir plus de chaleur; *o étouffe* la plante sous une cloche pour prévenir les perte de transpiration qui seraient inévitables en plein air e qui la tueraient. Toujours et pour toutes les plantes, i est bon d'atténuer l'éclat de la lumière par des abris qu arrêtent les rayons du soleil; il faut un sol meuble, doux bien préparé, peu d'engrais, quelquefois pas du tout, souvent de la terre de bruyère, ou même du sable pur, une humidité légère, mais constante.

Marcottes.

Marcotter une branche, c'est la bouturer sans la détacher de sa mère; nous pouvons donc passer très-brièvement sur ce mode de multiplication. Les Chinois couchent des branches entières, munies de tous leurs rameaux assujettis par des crochets dans une fosse horizontale et peu profonde, comme le montre la figure suivante.



(Fig. 2.)

Il faut opérer avant la séve de printemps; dès que les yeux poussent leur bourgeon, toute la branche doit être recouverte de terre meuble et d'un paillis. On entretient la fraîcheur par de fréquents arrosages. A l'automne chaque œil produit une tige enracinée que l'on peut séparer et replanter à part. Les paulownia, les mûriers, les lilas, les groseilliers d'ornement, etc., se prêtent bien à ce genre de marcottage.

GREFFE SUR RACINE. — On l'emploie pour multiplier les végétaux qui reprennent difficilement de bouture. Plusieurs plantes d'ornement, à tiges herbacées, telles que les dahlias, ou à tiges ligneuses, comme les pivoines arborescentes, se multiplient très-ordinairement par la greffe sur racine. Des arbres et arbustes, de plein air ou de serre, supportent bien aussi cette opération, qui a l'avantage de hâter leur mise à fleur. On peut greffer en fente, en coin ou en placage sur l'extrémité d'une racine que l'on soulève hors de terre, ou sur un tronçon que l'on arrache pour le replanter en pleine terre ou en pot. La partie supérieure de la racine qui reçoit la greffe doit être à peine enterrée; très-souvent le rameau greffé ne se soude pas sur la racine; mais il s'affranchit en émettant lui-même des racines, à la manière d'une bouture, après avoir été nourri quelque temps par les sucs de la greffe.

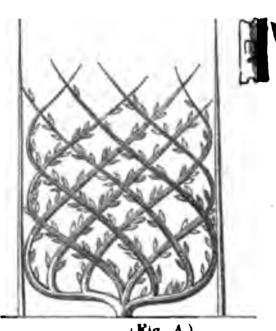


(Fig. 3.)

GREFFE HERBACÉE. — C'est la greffe par excellence des arbres résineux; on l'emploie du reste avec succès sur tous les végétaux, même sur les plantes annuelles; au moyen de la greffe herbacée, il est possible de réunir sur un seul pied de pelargonium (géranium), de dahlia, d'œillet, de giroflée, etc., les plus belles variétés du genre, ce qui produit un effet charmant à l'époque de la floraison.

Voici comment on opère sur les arbres résineux. Lorsque le bourgeon terminal est parvenu aux deux tiers de son développement, on coupe horizontalement l'extrémité, puis on la fend dans le sens vertical et l'on y insère un rameau taillé comme pour la greffe en fente ordinaire, on ligature légèrement et l'on recouvre le tout d'un cornet de papier pour garantir les parties opérées de l'action trop vive du soleil. Quelques jours suffisent ordinairement pour que la soudure soit complète; il faut alors enlever le cornet de papier et desserrer la ligature. La greffe herbacée n'offre donc aucune difficulté; elle réussit aussi bien que toutes les autres greffes les plus vulgaires, et ses résultats se font attendre beaucoup moins longtemps: nous la recommandons vivement aux jardiniers paysagistes.

GREFFE EN APPROCHE. — Si l'on croise, l'une sur l'autre, deux branches d'un même arbre ou deux branches d'arbres congénères, que l'on enlève l'écorce aux points de jonction, et qu'on maintienne les parties dénudées en contact pendant quelque temps, à l'aide d'une ligature, les branches se souderont ensemble indissolublement et vivront de la même vie: ce sera une greffe en approche. La nature en fournit souvent de curieux modèles dans les forêts; l'art du jardinier, perfectionnant les modèles que lui donne la nature sauvage, produit de jolis effets avec la greffe en approche. On fait ainsi des portes rustiques, des haies, des tonnelles, des palissades élégantes et d'une grande solidité. La figure suivante peut en donner une idée; elle représente un arbre dont l'original est conservé au Muséum d'histoire naturelle, et qui avait été greffé par André Thouin.



(Fig. 4.)

Nous avons passé rapidement en revue les principes généraux de la floriculture; maintenant nous allons essayer de les inculquer dans l'esprit de nos lecteurs, en les pratiquant, pour ainsi dire, sous leurs yeux. Choisissons quelques plantes de parterre connues de tout le monde; suivons-les pas à pas, durant toutes les phases de leur végétation, et voyons comment elles se développeront sous la main d'un horticulteur expérimenté.

LA PENSÉE.

Cette plante est indigène: elle croît spontanément dans nos guérets; humblement couchée sur la terre, sa tige laisse épanouir au milieu des éteules quelques petites fleurs pâles, fluettes, irrégulières, sur lesquelles ne daigne pas s'arrêter le regard du vulgaire. Méconnue même par les horticulteurs, qui ne savaient point deviner sous cet aspect timide et sauvage les trésors de beautés dont elle pouvait se revêtir, la *pensée* n'était appréciée que des petits enfants qui aimaient à l'entremêler, dans leurs guirlandes, avec le bluet et le coquelicot. Introduite par hasard dans nos jardins, elle s'était perfectionnée d'elle-même, pour ainsi dire; sa corolle avait grandi et s'était peinte de belles couleurs bleues et jaunes, qui déjà charmaient l'œil des jeunes filles; elle se faisait tolérer au milieu des parterres, se reproduisant seule, sans soins et toujours gracieuse; mais elle n'avait pas encore conquis son droit de bourgeoisie, les amateurs ne la cultivaient pas.

Ce fut en 1810 qu'une Anglaise, lady Mary Tennet, prit la pensée sous son patronage et la fit accepter au public horticole. Depuis lors, entourée de soins intelli-

gents, cultivée avec amour, la petite fleur pâle des champs s'est entièrement transformée : tout le monde la regarde et l'admire ; les jardiniers la classent dans leurs collections de choix ; les sociétés d'horticulture lui décernent des prix dans leurs concours ; les riches amateurs se passionnent pour sa culture et lui réservent une place d'honneur parmi les plantes de luxe : c'est donc justice de lui accorder ici un chapitre spécial. D'ailleurs c'est une fleur essentiellement populaire ; elle vit partout, elle peut devenir belle partout ; elle se passe parfaitement des serres, des couches, des abris coûteux ; elle ne demande que ce que le peuple peut lui donner, la surveillance attentive d'une main amie. Puis elle tient si peu de place, elle use si peu la terre qu'on ne serait pas excusable de lui refuser l'hospitalité dans le plus pauvre jardinet.

CULTURE. — La pensée se reproduit par les semis, le bouturage, le marcottage et par la division des touffes.

Le *semis* est le seul moyen d'obtenir de nouvelles variétés ; c'est par ce procédé, pratiqué avec intelligence, que l'on a si merveilleusement transformé la fleur sauvage, et créé les variétés innombrables qui font l'orgueil de l'horticulture. En suivant la méthode des semis, l'amateur sans fortune peut former des collections aussi riches que celles de son voisin millionnaire, il peut même le surpasser, car l'argent ne fait rien à la culture des pensées ; on réussit toujours avec du goût et de bons soins.

La graine doit être recueillie seulement sur les sujets les plus remarquables et au moment où les plantes ne sont pas encore fatiguées par une floraison continue de plusieurs mois. Si l'on veut se donner toutes les chances possibles de succès, on place d'abord le porte-graine dans les meilleures conditions de végétation : de l'air libre, une bonne terre, des sarclages fréquents, des arrosages lorsque le besoin s'en fait sentir, tout cela va de soi-même ; il faut veiller aussi à ce que des pensées trop imparfaites ne viennent pas féconder de leur pollen grossier les fleurs qui portent dans leur sein le germe des générations futures sur lesquelles l'amateur a reporté d'avance toutes ses affections. On ne doit donc tolérer aucune plante mauvaise dans le voisinage des porte-graines.

Lorsque la floraison est dans toute sa primeur, on laisse fructifier les fleurs les plus parfaites, retranchant sans pitié celles qui sont mal venues ou qui portent quelques traces de dégénérescence ; aussitôt que le pied a produit un nombre de capsules suffisant pour sa force, on arrête la floraison en coupant tous les jeunes boutons avant leur épanouissement et l'on attend la maturité pour récolter. Cette dernière opération demande une surveillance attentive, car, au moment de la maturité, les valves de la capsule s'ouvrent brusquement comme par l'effet d'un ressort, et dispersent au loin leurs graines sur la terre ; il est alors trop tard pour faire la récolte, presque toutes les graines sont perdues : voilà ce qu'il faut prévenir. Certains amateurs libres de leur temps ont imaginé d'emprisonner les capsules encore vertes dans des cornets de papier ou même dans de petites bouteilles savamment disposées autour du porte-graine ; c'est une excellente précaution ; mais les praticiens ont trouvé un moyen plus simple et plus intelligent suggéré par une étude attentive des mœurs végétales. Lorsqu'une fleur de pensée est arrivée au terme de sa brillante existence et que la corolle se flétrit, la capsule s'incline d'abord sur son pédoncule et va se cacher sous les feuilles ; puis, à mesure que la maturité s'avance, elle se relève peu à peu et surgit enfin du feuillage complétement dressée : hâtez-vous de la cueillir, car demain elle éclaterait. Placez votre récolte dans une boîte ouverte, à l'ombre, en lieu sec, aéré ; les valves s'ouvriront bientôt et la graine finira de se colorer sous l'action de l'air, enfin serrez-la dans une fiole ou dans un sac étiqueté jusqu'au moment du semis.

On peut semer immédiatement après la récolte ; mais en retardant la reproduction, les chances de gain deviendront beaucoup plus grandes. Un amateur très-distingué, M. de Ponsort, a obtenu son plus beau sujet e laissant vieillir la graine deux ans : tout le monde n' pas autant de patience ; mais il faut au moins attendr quelques mois.

La fin de juillet ou le commencement d'août sont l'é poque la plus favorable pour les semis sous le climat d Paris ; on sème en terrine ou en pleine terre, à l'ombre dans un sol léger très-perméable à l'eau, à l'air et à l chaleur. La terre étant bien égalisée et légèrement com primée avec une planche, on répartit la graine le pl également possible, on la recouvre très-peu et l mouille d'une pluie fine de façon à ne point déra les molécules du sol. La terrine ou la pleine terre d vent être entretenues dans un état de fraîcheur conve nable jusqu'à la levée, cela va sans dire ; les jeunes su jets se repiquent en pépinière lorsqu'ils ont quatre feuilles au mois de novembre, on les met définitivement à la dis tance dont elles ont besoin pour prendre tout leur dévelop pement. L'année suivante les plants fleurissent dès le prin temps, c'est alors qu'on les juge et que l'on choisit ceu qui méritent d'entrer dans la plate-bande de collection

La *bouture* et le *marcottage* reproduisent la pensé avec une facilité sans égale ; ces deux procédés serve à multiplier les variétés avec leurs caractères les plu fugaces, à la seule condition d'une culture toujours soi gnée et dans un sol identique. Pendant le cours de sep tembre on divise les touffes en les tranchant avec u couteau bien affilé et on transplante chaque morceau sé parément ; c'est tout à la fois un moyen de rajeuniss ment et de multiplication.

La pensée n'est point exigeante sur la *qualité du so* mais elle ne se montre dans toute sa beauté que dans l terres franches, modérément amendées par un engra animal. Elle aime la fraîcheur ; un sol qui se fendil sous les rayons du soleil, ou qui ne retient pas l'eau d tout, nuit au développement de ses fleurs. Si l'on peut changer la mauvaise composition physique de terre en y ajoutant de l'argile, il faut au moins fai usage, comme palliatif, de bouse de vache desséchée pulvérisée en assez grande abondance.

Avec une bonne culture la pensée ne dégénère pas mais elle s'abâtardit promptement lorsqu'on la néglige : corolle devient alors plus petite, elle se déforme, la vi vacité de ses nuances s'éteint, les couleurs se fondent toute la plante retourne au type sauvage. Pourquoi donneraient-elles la peine d'être belles pour un jardinie ignorant ou paresseux.

Les pensées peuvent être méritantes à plusieurs titres la grandeur, la forme, le coloris de la fleur contribuen dans des proportions très-diverses à former un tout par fait. Chaque amateur accorde la prééminence à l'une d ces trois qualités, qu'il est rare de rencontrer égalemen réunies sur le même sujet. La grandeur de la corolle e très-variable : une pièce de cinq sous couvrirait entière ment la pensée sauvage, et nous avons vu des pensée cultivées dont les pétales inférieurs dépassaient le dia mètre d'une pièce de cinq francs. La forme doit êtr orbiculaire ; chaque pétale doit être aussi arrondi dan son contour extérieur, bien étoffé, s'appliquant à pl sur son voisin et le touchant sans intervalle. La figur suivante copiée sur nature donnera l'idée des perfection que les amateurs exigent pour accepter une pensée dan leur collection.

Nous n'essaierons pas de décrire le coloris des pen sées, le pinceau du peintre peut à peine reproduire toute ces nuances, tantôt d'une délicatesse sans égale, tantô plus brillantes que la soie ou plus riches que le velours Il y a de belles fleurs unicolores, bleues, blanches o

jaunes; d'autres, et c'est le plus grand nombre, sont peintes de plusieurs tons qui doivent être harmonieusement répartis et avec symétrie. Mais nous en avons dit




(Fig. 5.)

assez; la vue de quelques bonnes pensées sera, du reste, une meilleure leçon pour nos lecteurs que toutes les descriptions possibles; c'est en cultivant une fleur que l'on apprend à reconnaître son mérite, à distinguer ses qualités.

L'ŒILLET.



(Fig. 6.)

Type de la famille des caryophyllées, l'œillet comprend plusieurs espèces indigènes ou exotiques : celle dont nous voulons parler ici est surnommée l'œillet des fleuristes; elle vient de Barbarie; son parfum délicieux, l'éclat et la variété de son coloris l'ont toujours fait rechercher dans les jardins. Cette charmante fleur a été cultivée avec passion par nos pères; une variété, surtout, excitait l'enthousiasme des amateurs. On l'avait portée en Flandre au plus haut degré de perfection, aussi la désignait-on sous le nom d'*œillet flamand.* C'était l'œillet par excellence, le seul admis dans les collections; aujourd'hui le public est revenu de cette injuste manie, on aime et on cultive tous les œillets, pourvu qu'ils soient beaux, et certes le flamand est du nombre. Les caractères qui le distinguent de l'*œillet fantaisie* sont arbitraires et ne constituent pas une beauté plus réelle que tous autres caractères; néanmoins nous les indiquerons pour exercer nos lecteurs à ces distinctions raffinées et un peu subtiles, qui donnent de l'intérêt à la culture des plantes de collection.

Les pétales de l'œillet flamand sont arrondis sans aucune trace de dentelure sur les bords; le fond est blanc pur, relevé d'une ou plusieurs nuances bien tranchées, sans mouchetures, en bandes longitudinales et larges. La fleur doit présenter un ensemble parfaitement rond, double et faisant le dôme au milieu; elle s'étale avec grâce, sans crever, et doit porter au moins 234 millimètres de circonférence; les perfections vont jusqu'à 406 millimètres. Tout œillet fond blanc qui manque seulement de l'un des caractères ci-dessus ne fait point partie des flamands, c'est un œillet de fantaisie.

CULTURE. — L'œillet se multiplie par le semis, la marcotte et la bouture.

Semis : il faut toujours recueillir la graine sur les sujets les plus parfaits; on ne laisse qu'un petit nombre de capsules après la floraison; le porte-graine est tenu à l'abri du grand soleil et fréquemment arrosé. La maturité s'annonce par la grosseur et la nuance jaune de l'enveloppe, que l'on doit entr'ouvrir légèrement avant de faire la récolte; si la graine est jaune, il faut attendre et ne cueillir qu'au moment où elle a pris une belle couleur noire : alors coupez les tiges qui portent le fruit, laissez-les dessécher quelques jours, et serrez chaque variété munie d'une étiquette. L'enveloppe ne doit se rompre qu'au moment même de semer. Quelques amateurs conseillent de laisser vieillir la graine et de ne l'employer que la seconde année. Lorsqu'un sujet fructifie difficilement, ce qui arrive aux fleurs très-pleines dont les étamines se sont converties en pétales, on peut aider la nature par la fécondation artificielle, ou bien encore en rempotant dans une terre maigre et en laissant venir à fleur tous les boutons. Ce dernier moyen néanmoins nous paraît peu convenable; il appauvrit le sujet et dénature probablement ses provenances.

Il faut semer dans le mois d'avril, pas plus tard. Les semis d'automne donnent de mauvais résultats. Chez les jardiniers marchands l'opération se fait en pleine terre : sur une planche bien unie et légèrement comprimée avec une planchette, la graine est répandue également, puis recouverte de 8 millimètres de terreau répandu au tamis et modérément pressé avec le manche d'un râteau; on arrose tout de suite en pluie très-fine, et l'on étend sur la terre un paillasson qui maintient la fraîcheur jusqu'à l'époque de la germination; c'est l'affaire de huit jours : dès que les germes soulèvent le sol, on retire la couverture, on bassine le plant de temps à autre, et enfin on le repique à sa dixième feuille.

Les amateurs prennent plus de précautions, surtout pour l'œillet flamand; ils sèment en terrine ou en baquet. Un baril à savon, à huile ou à potasse, scié à 2 décimètres de distance du fond, peut fournir deux excellents baquets qui durent longtemps et coûtent peu de chose; on les transporte facilement avec deux anses de cuir ou de corde clouées sur les côtés.

M. de Ponsort, auteur d'un excellent traité sur l'œillet flamand, a établi comme il suit les règles du semis : prenez un vase de 162 millim. de haut, remplissez-le de vieux terreau de cheval jusqu'à 108 millim., et recouvrez de 27 millim. de terre de taupe ou d'alluvion; unissez; placez des graines une à une, en quinconce, à distances égales de 27 millim.; comprimez un peu avec le creux de la main; recouvrez de 18 millim. de la terre

ci-dessus, surchargée elle-même de 5 millim. de terreau; humectez copieusement sans plaquer ni déranger la terre; enfin garantissez des coups de soleil et des pluies d'orage. Vers le 15 juillet le plant est mis en pépinière sur une couche refroidie; on l'enlève avec précaution du baquet, dont la terre a été préalablement mouillée à fond, et l'on abrite sans gêner la circulation de l'air. Vers le 15 septembre, on repique une dernière fois en pleine terre : les sujets sont placés en quinconce, sur trois rangs, à 2 décim. de distance, et, si l'hiver devient dur, on couvre de paille longue; l'été suivant les semis fleurissent, et ceux qui le méritent entrent dans la collection.

Boutures. — Elles se font sous cloche, en terre de bruyère ou dans du sable, avec l'extrémité d'une branche munie de deux ou trois nœuds. Ordinairement on fend la bouture; on la laisse un peu faner au soleil avant de la planter. La terre doit être préalablement bien mouillée; car il ne faut pas arroser après le bouturage : la concentration d'humidité sous la cloche et la privation de la lumière sont fatales aux œillets. Ces plantes s'accommodent mal de la reproduction par bouture; aussi ne l'emploie-t-on que dans les cas désespérés, lorsqu'une branche est cassée ou chancreuse, lorsque les racines du pied-mère sont pourries ou détruites par les insectes, etc.

Marcottes. — Le marcottage doit s'exécuter aussitôt que la fleur est fanée; on le pratique en pleine terre pour les jeunes plants qui poussent beaucoup de rejetons. Quelques jours avant l'opération, on cesse d'arroser le pied, afin que les branches deviennent plus flexibles et se couchent plus facilement dans la fossette; on incise la marcotte au-dessous d'un nœud, et l'on enterre très-légèrement; la radication n'en réussit que mieux.

Les sujets de plus d'un an cultivés en pot donnent peu ou point de rejetons; il faut opérer sur des branches élevées : on se sert alors de pots fendus sur le côté dans lesquels la branche s'introduit facilement; ou, mieux encore, on fabrique une espèce de vase très-léger en roulant autour de la branche une feuille de plomb laminé à laquelle on donne la forme d'un cornet évasé : ce cornet est maintenu à la hauteur convenable par des fils de laiton qui l'unissent au tuteur de l'œillet ou bien à un tuteur spécial. Le nœud, incisé, dégarni de ses feuilles, doit se trouver au milieu du cornet, que l'on remplit d'une terre légère mélangée de terreau; il est convenable de recouvrir de mousse la partie supérieure pour éviter l'effet du hâle; on arrose souvent, mais avec modération et en pluie très-fine.


(Fig. 7.)

Les marcottes sont sevrées, c'est-à-dire séparées de la mère, lorsqu'elles ont formé de bonnes racines; on les enlève d'ordinaire au commencement d'octobre pour les mettre en pépinière, où elles sont traitées comme les plantes de semis.

Terre propre aux œillets. — Une bonne terre à blé pas trop forte, mélangée de terreau de cheval, suffit aux œillets. Les amateurs flamands composent un sol spécial. Ils ramassent, dans les bonnes prairies, de la terre de taupinière, et la laissent sécher un an sous un hangar : au mois d'août ils ajoutent un tiers de vieux terreau, passent à la claie, reforment leur tas au soleil et le recouvrent de fumier frais. Au mois de janvier le tas est encore remanié, tamisé et mis à l'abri : alors la terre est faite et l'on peut s'en servir. Les terres d'alluvion, les curures de mare sont employées aussi de la même façon.

L'œillet de fantaisie se cultive en pleine terre ou en pot, *ad libitum;* le flamand n'atteint jamais sa perfection en pleine terre : on lui donne un pot de 21 centim. de profondeur, 14 de diamètre à sa partie supérieure et 13 à la partie inférieure.

On rentre les pots après les premières gelées : un local sec, éclairé et sans feu lui convient parfaitement : il ne résiste pas aux ténèbres et à l'humidité; il faut se garder de la manie des arrosages et procurer de l'air toutes les fois qu'il ne gèle pas.

L'œillet se rempote tous les ans, du 15 mars au 15 avril : on coupe le pourtour de la motte avec un couteau bien tranchant, et l'on évite d'attaquer le chevelu. Si le pot contient des marcottes de couchage, on les enlève avec une partie de la motte. La terre neuve qui sert au rempotage doit être bien tassée; la racine principale sera recouverte de 2 à 3 centim. au plus. Pour terminer l'opération, on place un tuteur provisoire destiné à soutenir la tige, et l'on arrose, à moins qu'il ne survienne une pluie douce et suffisamment abondante.

Conduite des œillets jusqu'à la floraison. — Après le rempotage les œillets sont remis à l'abri; aussitôt que les frimas ne sont plus à craindre, ils reçoivent un arrosage d'urine corrompue et de matière fécale étendue de beaucoup d'eau, et sont placés définitivement en plein air à l'exposition du midi. Vers le milieu du mois de mai les tiges commençant à s'allonger, il faut donner un second arrosage d'engrais liquide et piquer le tuteur qui doit protéger la floraison. Pendant le cours de juin et de juillet les amateurs visitent leurs œillets tous les jours; ils enlèvent les feuilles jaunissantes, donnent un peu d'eau de temps à autre, retranchent les boutons secondaires et préservent des grands coups de soleil : la fleur se montre, et vient enfin payer le maître de tous ses soins.

Maladies, insectes nuisibles. — Les œillets sont souvent atteints par le chancre ou par la pourriture : si les rameaux seuls sont affectés, on les retranche; si le mal apparaît sur la tige, et c'est le cas le plus fréquent, il faut se hâter de bouturer les branches en terre de bruyère, car le pied n'échappera probablement pas à la mort.

Les escargots, les pucerons, la chenille verte et le perce-oreille, ce dernier surtout, sont de redoutables ennemis pour l'œillet; nos lecteurs trouveront le moyen de s'en débarrasser dans le traité des *Insectes nuisibles* (n° 75).

Nous pouvons, après les détails précédents, nous contenter de nommer l'œillet de *poète*, l'œillet d'*Espagne*, l'œillet *mignardise,* l'œillet de *mai*, et autres qui se cultivent ordinairement en pleine terre avec une grande facilité; on les multiplie comme nous avons dit plus haut ou simplement par division du pied. Nous recommandons, pour cultiver sur la fenêtre, l'œillet de *bois;* c'est une plante très-rustique et vivant de longues années : on palisse sa tige sur un treillage; elle atteint des dimensions considérables et se couvre de fleurs presque toute l'année. Il faut la dépoter lorsque ses racines remplissent le pot et l'arroser quelquefois d'eau de savon, de lessive ou d'eau de vaisselle; l'engrais liquide lui est aussi très favorable.

LE DAHLIA.

Le dahlia croît à l'état sauvage dans les prairies hautes du Mexique. En 1789, il fut envoyé de Mexico à M. Cavanille, directeur du jardin botanique de Madrid, qui le dédia à M. Dahl, botaniste suédois. Le Jardin des

Plantes de Paris le reçut en 1802. Cette plante, cultivée en serre chaude, ne portait alors que des fleurs simples d'une seule nuance; maintenant elle possède un nombre infini de variétés parfaitement doubles dont l'élégance de forme, l'éclat et la finesse de coloris ne sont dépassés par aucune autre plante d'ornement. Aussi la culture du dahlia est-elle suivie avec passion dans toutes les contrées de l'Europe : certains amateurs lui sacrifieraient volontiers toutes les autres cultures, même celle de la rose. C'est un engouement qui ne durera pas : les passions exclusives sont toujours une erreur; l'homme s'en fatigue et sent bientôt le besoin de donner essor à l'instinct de la variété. D'ailleurs, il faut bien l'avouer, malgré son mérite incontestable, le dahlia pèche par deux grands défauts : sa fleur n'a point de parfum, et elle exige des soins coûteux et difficiles pour conserver ses éminentes qualités; puis il lui faut tant de place pour étaler librement ses jets vigoureux, qu'il est absolument impossible de le tenir en collection dans les parterres de médiocre étendue; la majorité des amateurs doit se contenter de quelques pieds choisis, et abandonner les collections aux grands jardins de luxe. Malgré cette critique, nous n'en restons pas moins l'admirateur sincère du dahlia, et nous espérons que notre petit traité contribuera pour quelque chose à sa propagation dans les campagnes, où l'espace ne manque pas ordinairement pour la culture des fleurs.

CULTURE. — On multiplie les dahlias par tubercules, par boutures, par greffe et par semis.

Conservation. — Lorsque la végétation est terminée, on rentre les tubercules sans les détacher du collet sur lequel ils prennent naissance, et on les conserve l'hiver à l'abri du froid et de l'humidité : une cave sèche ou les tablettes d'un fruitier conviennent parfaitement pour la conservation, pourvu que l'eau n'y gèle jamais. Les grandes collections peuvent très-bien se garder en silo : on creuse à cet effet une fosse de 50 centim. de profondeur en terre saine; on y dépose les tubercules, et l'on rejette par-dessus la terre, ou mieux encore du sable sec; le tout doit être recouvert d'une couche épaisse de feuilles, de fougère ou de paille longue. Le dahlia peut aussi se conserver en place : dans beaucoup de pays on n'arrache pas les tubercules, et on les préserve de la gelée par un fort buttage surmonté d'un tas de litière, comme cela se pratique pour les artichauts; c'est un mauvais système, contre lequel nous devons prévenir les amateurs : leurs plantes restent ainsi exposées aux ravages des insectes, des souris, des mulots, et souvent aussi à la pourriture. D'ailleurs, quand vient le printemps, il faut toujours relever les touffes pour procéder à leur division, et surtout pour donner à la terre de nouveaux amendements. On ne s'évite donc aucune besogne par cette mauvaise méthode, et l'on compromet ses collections.

Plantation. — L'époque de la plantation ne peut être déterminée d'une manière bien fixe; il faut l'exécuter le plus tôt possible, c'est-à-dire aussitôt que les gelées ne sont plus à craindre. Beaucoup de personnes attendent que les tubercules commencent à se mettre spontanément en végétation; il vaut mieux les hâter un peu : à cet effet on les plante provisoirement sur une couche tiède ou dans du terreau sous cloche, au pied d'un mur au midi. Les amateurs du climat de Paris font ordinairement ces préparatifs vers le milieu d'avril, pour exécuter leur plantation définitive au commencement de mai; on est sûr d'obtenir ainsi une floraison hâtive dont on jouit longtemps : les plantations prennent de la force avant les grandes chaleurs, et se trouvent dans les meilleures conditions pour développer toute la richesse de leurs fleurs. Mais ces cultures hâtives exigent une surveillance continuelle : il faut les couvrir la nuit et quelquefois le jour si le temps se met au froid, s'il tombe des pluies glaciales, de la neige, du grésil, etc. A ceux qui veulent s'épargner tant de soins, nous conseillerons de planter en juin, comme cela se pratique pour la belle collection du jardin du Luxembourg; seulement il n'y aura pas lieu de compter sur les variétés dont la floraison est naturellement tardive.

Les jeunes tiges sortent toujours du collet, c'est-à-dire de la base de la vieille tige, sur laquelle sont insérés les tubercules. Lorsque le moment est venu de planter, on divise cette tige en plusieurs morceaux, qui doivent tous être munis supérieurement de germes apparents, et inférieurement de tubercules en bon état; c'est le moyen le plus facile et le plus sûr de multiplication. Il est convenable de faire un séparage lors même que l'on ne veut pas multiplier, et seulement pour régulariser plus facilement l'épaisseur des touffes.

Nature du sol. — Le dahlia craint une terre trop légère : il y souffre beaucoup des atteintes de la chaleur; sa floraison y dure très-peu; souvent même elle est entièrement paralysée par les attaques d'un insecte suceur qui détruit les feuilles. Un sol trop fort nuit aussi à la floraison : les tiges se ramifient à l'infini, poussent en feuilles, et donnent très-tardivement des fleurs médiocres, peu abondantes et mal conformées. Une longue pratique autorise à recommander partout la terre franche mêlée de terreau mi-consommé provenant de l'écurie ou de la vacherie, selon que la terre retient plus ou moins l'humidité. On remplit d'une brouettée de ce mélange le trou destiné à la plantation; le tubercule s'enterre d'un décim. environ et l'on arrose aussitôt, à moins qu'il ne survienne une pluie douce et abondante.

Boutures. — Les meilleures boutures se prennent sur le collet, en leur laissant un talon de la vieille tige. Pour obtenir des fleurs la même année, on opère de bonne heure, aussitôt que les tubercules donnent des germes de 5 centim. La bouture se place sur couche tiède, dans de très-petits godets recouverts d'une cloche pour étouffer; en dix-huit jours la reprise est certaine, si l'on remplit exactement les conditions suivantes : tenir la terre des godets très-légèrement humectée par de petits arrosages souvent répétés; essuyer avec une éponge l'intérieur de la cloche lorsque la vapeur s'y condense en gouttelettes; garantir des rayons directs du soleil; lorsque la jeune plante a bien développé ses radicelles, on lui donne un autre pot, on l'accoutume doucement au grand air, et enfin l'on met en place. Si l'on est moins pressé de jouir, l'opération devient beaucoup plus simple. On peut bouturer avec succès en pleine terre depuis juin jusqu'à juillet; il suffit d'étouffer avec une cloche un pot quelconque, ou même d'ombrager avec un panier : la reprise n'en sera pas moins certaine. On réussit encore jusqu'au mois d'août, seulement on n'a pas de fleurs la même année. Toutes les branches d'une tige de dahlia sont aptes à faire des boutures dans leur jeunesse; plus elles sont jeunes et tendres, mieux elles valent : on aurait grand'peine à faire enraciner des tiges déjà creuses; il ne faut donc pas les employer.

Greffe. — Le dahlia reprend facilement lorsqu'on insère un bourgeon sur une tige d'après la méthode de la greffe herbacée du baron de Tchudy; mais ce moyen n'est pas usité, parce qu'il ne procure qu'une multiplication éphémère. Il ne faut pas oublier que les tiges meurent chaque année, et que les tubercules unis au collet servent seuls à la reproduction; si donc on veut multiplier une variété par la greffe, il faut greffer sur tubercule. On choisit un tubercule bien vivant, on le coupe à sa partie supérieure, et l'on insère la jeune branche dans la partie inférieure en suivant une des méthodes quelconques de la greffe en fente, le tout est planté en pot et traité comme une bouture étouffée. Il faut qu'un œil au moins soit compris dans l'insertion pour produire les jeunes tubercules que l'on replantera l'année suivante.

L'on emploie très-souvent ce procédé pour faire des *dahlias nains*. Les variétés que l'on greffe ainsi perdent un tiers ou moitié de leur taille pendant l'année courante, mais, les années suivantes, elles reviennent à leur grandeur primitive, à moins qu'on ne les soumette constamment à la greffe.

Semis. — C'est par le semis qne l'on a créé toutes les variétés de dahlias à fleurs doubles. et c'est en continuant de semer que l'on obtiendra encore des variétés nouvelles. Pour arriver à de bons résultats, il faut choisir la semence avec le plus grand soin sur des sujets très-vigoureux, dont les fleurs réunissent à un haut degré les qualités que l'on veut reproduire. On ne sème que des graines de fleurs doubles; il est même prudent d'éliminer la graine de la circonférence et du cœur, dont les fleurons ne sont pas toujours parfaits de forme et restent d'ailleurs souvent stériles. Quelques amateurs soignent d'une manière toute spéciale les sujets destinés à porter graine. Ils les plantent à part, et ne leur laissent qu'un petit nombre de fleurs pour les obtenir plus parfaites et plus vigoureuses. Mieux vaut, en effet, semer cent graines de choix que dix mille prises au hasard; dans le premier cas on use moins de temps et de terrain, et cependant l'on est plus sûr d'obtenir des gains méritants.

Il est bon de conserver pour graine les fleurs de juillet et du commencement d'août; plus tard les pluies d'automne ou les froids précoces compromettent souvent la récolte.

Il faut semer depuis le commencement de mars jusqu'à la mi-avril pour que le plant fleurisse la même année. Les semis se traitent comme les boutures forcées; des soins assidus leur sont nécessaires après la mise en place: on les arrose à propos; on préserve le pied de la sécheresse par de bons paillis, et l'on garantit la tige, s'il le faut, des ardeurs trop brûlantes du soleil.

Choix du dahlia. — Le mérite du dahlia se reconnaît aux caractères suivants : 1° Tiges droites à rameaux peu divergents; 2° disque des fleurs rond; 3° diamètre de la fleur proportionné à la hauteur de la tige; 4° fleur très-double et bombée proportionnellement à son diamètre; 5° ligules des fleurons élégamment formés et se recouvrant régulièrement comme les écailles de la queue d'un poisson; 6° couleurs vives, pures, bien assorties et ne se fondant pas à la pluie ou au soleil; 7° enfin ces fleurs doivent être soutenues par un pédoncule solide, qui les porte à un décimètre au moins au-dessus des feuilles et les maintienne dans une position verticale.

Disposition des dahlias dans le parterre. — Les dahlias isolés se placent au milieu des plates-bandes, parce qu'ils sont plus grands que toutes les autres fleurs du parterre. Ils font aussi bon effet épars sur des gazons, palissadés contre des treillages de clôture, ou contre des murs dont ils couvrent la nudité; mais la disposition en massif est éminemment convenable pour faire ressortir leurs brillantes qualités. On met au centre les sujets dont la tige s'élève le plus, et l'on descend, par une insensible gradation, jusqu'aux sujets nains, qui forment la bordure extérieure de la plate-bande, à laquelle on peut donner des formes ovales ou circulaires. La distance des touffes entre elles est proportionnée au développement naturel de chaque variété. On doit prendre en grande considération la forme et surtout le diamètre des fleurs que l'on rapproche dans un massif; les fleurs de petite dimension, quoique parfaites de forme et de coloris, perdent une partie de leur valeur lorsque l'œil peut les comparer immédiatement à d'autres beaucoup plus larges. Le rapprochement des couleurs exige encore de plus savantes combinaisons; car c'est de là surtout que dépend l'effet d'un massif. Nous engageons les amateurs à faire chaque année des études sérieuses sur ce sujet; ce sera pour eux une source de jouissances très-grandes et peut-être de découvertes vraiment importantes pour l'industrie manufacturière.

Le dahlia se couvre d'un feuillage épais, et ses branches sont très-cassantes au collet ou à l'articulation des rameaux : il faut donc le préserver des ravages du vent par un tuteur solide et par une taille raisonnée, qui a le double avantage de diminuer sa surface et de favoriser la floraison des maîtresses branches, en leur donnant plus de vigueur. Aussitôt que les premières gelées ont flétri la tige des dahlias, on la coupe à un décimètre au-dessus du sol; huit ou dix jours après on arrache avec précaution les tubercules : s'il y en a de blessés, on les retranche entièrement avec un couteau; enfin on les rentre après quelques jours de dessiccation sous un hangar.

CHRYSANTHÈME DE L'INDE.

Lorsque les dahlias se flétrissent sous le premier souffle glacé de l'hiver, le chrysanthème entr'ouvre ses corolles et fait briller le parterre d'un éclat inattendu. Cette plante a été introduite à Paris vers 1790; on n'en possédait alors qu'une seule variété à fleur pourpre-foncé; mais depuis cette époque, les semis ont donné des variétés infinies de formes et de couleurs.

La couleur des chrysanthèmes de l'Inde échappe à toute espèce de description. Cette belle espèce se pare tour à tour des nuances les plus fines et les plus sévères : on trouve, dans une collection bien choisie, tous les tons de la palette, excepté le noir et le bleu. La même fleur est diversement colorée au centre et à la circonférence, en dessus et en dessous; les tons sont heurtés ou fondus; ils forment des combinaisons que la parole ne peut décrire.

Comme le dahlia, le chrysanthème appartient à la famille des composées; c'est une plante vivace, très-vigoureuse. Les tiges dépassent ordinairement un mètre de hauteur; elles sont garnies de feuilles découpées, vertes à la partie supérieure et quelquefois blanchâtres en dessous. La fleur exhale une légère odeur résineuse qui se retrouve aussi sur les feuilles et les tiges lorsqu'on les froisse.

CULTURE. — Le chrysanthème réussit parfaitement en pleine terre; il exige un sol riche d'engrais; sa culture est, du reste, très-simple. Au printemps, ou mieux après la floraison, on coupe les vieilles tiges et l'on donne un bon labour. Quelques binages suffisent, pendant le cours de l'été, jusqu'à ce que les boutons commencent à paraître : alors des arrosages abondants deviennent utiles; puis on laisse faire la nature. Mais les vrais amateurs ne se contentent pas de la culture en pleine terre, ils savent que des pluies trop abondantes, des neiges ou des gelées précoces peuvent les priver de la jouissance de leur collection. Ils en cultivent donc toujours une partie en pots. Voici la méthode :

On éclate sur la souche des chrysanthèmes de pleine terre un morceau pourvu d'yeux, que l'on plante dans un pot d'un faible diamètre, avec de la terre neuve, mais d'une richesse médiocre. Lorsque les racines remplissent le vase, on rempote dans un pot plus grand et dans une terre progressivement plus riche, en conservant seulement une tige ou deux au plus. A mesure qu'un bourgeon nouveau sort de la souche, il faut immédiatement le détruire. On n'épargne pas les arrosages; et quand les boutons sont formés, on donne fréquemment de l'engrais liquide, qui produit un merveilleux effet sur la végétation. Les pots doivent rester constamment en plein air, jusqu'au moment où les fleurs commencent à s'épanouir. On peut alors les rentrer dans une chambre sans feu, bien éclairée, où la floraison durera six à huit semaines. Les plantes défleuries peuvent passer l'hiver sous un hangar, sans aucune espèce de soin. Au printemps on dépote et l'on prend un éclat de la souche pour

recommencer la culture que nous venons de décrire.

Si l'on veut conserver dans toute leur beauté les collections de pleine terre, il faut les changer de place tous les deux ans au moins, et les replanter dans un sol bien amendé, qui puisse suffire aux exigences de leur végétation luxuriante. Ce déplacement s'opère au printemps, et l'on profite de la circonstance pour diviser les souches, dont chaque éclat devient ainsi l'origine d'un pied nouveau.

Multiplication. — La division des souches est un des modes de multiplication le plus habituel pour la plupart des plantes vivaces, et généralement il ne présente aucune difficulté. Le chrysanthème se multiplie, en outre, par la voie du semis et du bouturage. Les semis donnent souvent des fleurs dès la première année, pourvu qu'on les repique de bonne heure, à distance convenable, et mieux encore dans des pots, selon la méthode décrite plus haut.



(Fig. 8.)

Les rameaux de chrysanthème ont la faculté de prendre de bouture à tout âge, pendant tout le cours de la belle saison. Si l'on opère au printemps, on obtient des pousses aussi vigoureuses que la mère; si l'on retarde beaucoup l'opération, la plante grandit peu; mais le développement de la fleur n'en souffre pas. Les amateurs savent tirer grand parti de cette observation : en bouturant à des époques différentes, ils obtiennent des chrysanthèmes de tailles très-diverses et même complétement nains, c'est-à-dire de vingt à trente centimètres de hauteur; ces chrysanthèmes en miniature sont produits avec des sommités de rameaux déjà garnies de boutons assez forts; on les pique dans de petits pots remplis de terre douce et riche; on les tient sous cloche jusqu'à ce qu'ils aient poussé quelques radicelles; alors on leur donne de l'air peu à peu, et des pots successivement plus grands à mesure que les racines se développent. Des arrosages fréquents sont absolument nécessaires. Toute simple que soit cette opération, elle ne manque jamais; elle fournit des sujets charmants qui figurent avec élégance sur les consoles et les cheminées d'un salon, pourvu qu'on ait pris soin de laisser commencer leur épanouissement en plein air.

Comme fleur coupée, le chrysanthème a le privilége de conserver toute sa fraîcheur pendant plusieurs semaines de suite, lorsqu'on ne le tient pas dans un appartement trop chaud et que l'on renouvelle tous les jours l'eau dans laquelle il est plongé. Nous ne connaissons pas beaucoup de plantes plus dignes des soins éclairés d'un amateur.

TULIPES.

Nous allons entrer dans une classe de végétaux qui tranchent singulièrement, par leur aspect, leurs habitudes, leur conformation, avec les plantes que nous venons de décrire. La tulipe appartient à la famille des liliacées; elle est proche parente des amaryllidées et des iridées, qui fournissent tant de sujets remarquables à l'horticulture. Nous regrettons de n'avoir pas même assez de place pour nommer toutes ces fleurs magnifiques : les lis au port royal; la tubéreuse et la jonquille, au parfum nerveux; les aloës et les yuccas, dont la hampe, garnie de quatre à cinq cents fleurs, s'élève en girandole jusqu'à deux mètres de haut; la fritillaire impériale, avec sa couronne de fleurs inclinées vers la terre; le narcisse, dont le doux parfum charme les enfants; les amaryllis et les alstroëmères, qui revêtent les couleurs les plus ardentes ou se parent de nuances d'une finesse inimitable; les iris et les glaïeuls (fig. 9), dont la forme étrange captive les regards; etc., etc.



(Fig. 9.)

Au point de vue cultural la tulipe fait partie du groupe des plantes *bulbeuses*. Ces végétaux sont désignés vulgairement sous le nom commun d'oignon; ils n'ont point, à

proprement parler, de tige extérieure. Si l'on fend un oignon par le milieu, on voit qu'il se compose d'une base solide et charnue, ou plateau : c'est la tige souterraine ; sur le plateau sont insérées des écailles ou tuniques ; et, tout autour de la base, des racines. Lorsque la plante entre en végétation, elle pousse hors de terre des feuilles annuelles, et une hampe ou tige florale qui se dessèche après la floraison ; presque tous les bulbes ont la faculté de se conserver longtemps hors de terre sans perdre leur vitalité.

(Fig. 10.)

Les horticulteurs connaissent environ 25 espèces de tulipes. L'espèce la plus belle et la plus cultivée porte le nom de tulipe de Gesner ; elle est originaire d'Orient. Le botaniste Charles de L'Ecluse, qui l'avait reçue d'un ambassadeur en Turquie, la fit connaître aux jardiniers belges en 1575 ; elle se propagea rapidement dans toutes les contrées de l'Europe.

A l'état sauvage, la tulipe ne porte que des fleurs uniformément rouges ; c'est par la culture qu'elle s'est enrichie des couleurs variées dont nous la voyons si magnifiquement revêtue dans nos parterres. De toutes les plantes d'ornement, il n'en est pas une seule qui ait jamais excité plus d'enthousiasme que la tulipe ; les amateurs en étaient devenus fous : un oignon d'une variété nouvelle se vendait 10 à 15,000 fr. ; on cite même des marchés authentiques d'une incroyable folie, dans lesquels la valeur d'un oignon aurait été prisée au delà de 30,000 fr. Aujourd'hui cette passion s'est un peu calmée ; il est assez rare de trouver des amateurs qui consentent à payer 500 fr. une variété nouvelle. Néanmoins la tulipe passe encore, à juste titre, pour l'un des plus beaux ornements du jardin fleuriste. M. Tripet, qui s'est adonné pendant vingt ans à la culture de cette plante, a tracé les règles d'après lesquelles on doit juger une tulipe avant de l'admettre dans une belle collection.

1° La fleur doit être régulière : les pétales, en partant de la base, se courbent gracieusement jusqu'au tiers de leur hauteur, puis s'élèvent en ligne presque droite, et leur ensemble forme un calice régulier ; le sommet des pétales est arrondi sans pointes ni festons.

2° Il faut de l'harmonie dans toutes les proportions des parties diverses de la plante : la largeur de la fleur doit être égale aux deux tiers de sa hauteur, et la force de la hampe proportionnée à celle du calice.

3° On exige que les pétales soient fermes et bien étoffées, la hampe droite et vigoureuse.

4° Trois couleurs au moins bien tranchées doivent se dessiner avec une harmonieuse régularité sur la fleur ; on recherche beaucoup les variétés à fond blanc avec l'onglet blanc, qui indique la solidité des couleurs.

Culture. — *Multiplication.* — La tulipe se multiplie de graines et de caïeux. Les caïeux sont de petits bulbes qui se produisent naturellement sur le bulbe mère : on peut les considérer comme des rameaux adventifs ; et lorsqu'on les détache de la souche pour les planter à part, on fait une espèce de bouture dont les fleurs auront exactement la même valeur que celles du pied originaire.

Les *caïeux* se récoltent lorsqu'on relève la collection : il faut les détacher sans effort ; ceux qui ne s'enlèvent pas à la moindre pression ne sont pas encore mûrs ; on les laisse attachés à leur mère. Ils se replantent en pépinière et se cultivent comme les tulipes faites : l'hiver on les couvre de litière sèche, sans fumier. Leur floraison se fait attendre quelquefois jusqu'à la quatrième année ; c'est alors seulement qu'ils rentrent dans la collection.

Les *semis* de tulipe ne fleurissent pas avant la quatrième année ; la fleur montre du premier coup toute la valeur qu'elle peut avoir sous le rapport de la forme ; mais les couleurs ne se jugent bien qu'à la troisième ou quatrième floraison ; dans le principe elles sont confuses ou mal dessinées. On en cite, parmi les plus belles, qui ont mis quinze ans à se débrouiller.

La graine doit être choisie sur les meilleures variétés : on coupe leur capsule au moment où elle commence à s'entr'ouvrir ; on la place au sec, à l'ombre, dans une boîte où elle achève sa maturité. Le semis se fait en octobre : après un labour, le sol est recouvert d'une terre légère sur laquelle on trace des lignes régulières. Dans les lignes, on dépose les graines une à une ; puis on les recouvre d'un centimètre de terre fine. A l'époque des gelées, on abrite avec des paillassons, ou de la litière de feuilles. Au printemps, les graines germent ; de légers sarclages, quelques arrosements s'il fait trop sec, favorisent leur développement. La seconde année ou la troisième, au plus tard, on les relève pour les traiter ensuite comme les cayeux.

Disposition dans le parterre. — Les tulipes se plantent quelquefois en bordure ; mais c'est en planches qu'elles produisent tout leur effet. On met ordinairement cinq rangs par planche à 20 centim. de distance, ce qui fait une largeur de 1 mètre 25 centim. y compris les bords.

Toute terre qui produit de bon froment, peut produire de bonnes tulipes, disent les Flamands : cela ne peut s'entendre que d'une terre légère et très-saine ; encore faut-il la préparer avec soin. Voici comme on procède : six mois avant la plantation on défonce les planches à 50 centim. de profondeur ; la terre, provenant de ce défoncement, reste relevée en ados pendant tout l'été : on la passe à la claie plusieurs fois, pour en retirer toutes les pierres et pour la mettre en contact avec l'air atmosphérique. Dans la première quinzaine de novembre, il faut exécuter la plantation : si le sol n'est pas parfaitement sain, on doit placer au fond de la fosse quelques branchages pour faciliter l'égouttement ; puis on remplit avec la terre de l'ados en élevant la plate-bande jusqu'à 6 centim. au-dessus du sol de l'allée qui borde les planches. En général les plantes bulbeuses supportent fort mal l'action des engrais frais et actifs ; le terreau de fumier de vaches consommé depuis plusieurs années, doit être seul employé à fertiliser les terres où l'on cultive la tulipe.

Il faut autant que possible placer les planches à l'exposition du sud-est ou du sud-ouest, et dans un lieu parfaitement aéré : on lui donne une pente légère, dans le sens de sa largeur, pour faciliter l'écoulement des eaux pluviales. Lorsque le terrain est parfaitement disposé, on trace au cordeau cinq lignes parallèles sur le terrain, puis on marque, de 20 en 20 cent., la place que doivent occuper les oignons. Alors on tend un second cordeau à 12 centim. au-dessus du sol ; puis on pose chaque oignon à sa place, en relevant autour un peu de terre avec la main pour qu'il ne puisse se déranger. Toutes les tulipes étant placées, on les recouvre de terre, à la pelle, jusqu'au niveau du cordeau tendu à 12 centim. de haut. Quelques jardiniers sèment autour des planches une bordure de gazon destinée à prévenir l'éboulement de la terre ; mais il vaut mieux former un encaissement de pierres plates ou de briques placées debout, parce que les insectes et surtout les limaces ne peuvent venir s'y réfugier comme dans le gazon.

Il va sans dire que dans ces plantations, les tulipes les plus élevées occupent le centre de la planche, et que les couleurs sont alternées symétriquement pour faire ressortir leur mérite individuel.

Au printemps on sarcle la terre et l'on donne un petit binage. Lorsque les boutons commencent à sortir du cornet de jeunes feuilles, les pluies prolongées leur sont fort nuisibles : alors quelques amateurs poussent le soin jusqu'à tendre une espèce de tente en toile ou en paillassons au-dessus des planches de tulipes. Cette tente sert aussi à briser les rayons du soleil au moment de la floraison, qui arrive vers la première quinzaine de mai.

Aussitôt que les tulipes sont défleuries, on coupe leurs tiges pour prévenir la formation de la graine qui nuit beaucoup à l'oignon. C'est vers la fin de juin que l'on retire les oignons : une personne les enlève, un par un, avec une petite houlette ; une autre personne prend immédiatement l'oignon, le nettoie de sa vieille tunique, de ses racines, sépare les caïeux et place l'oignon dans un casier qui porte des numéros d'ordre pour chaque variété de la collection. Le casier ne doit jamais rester exposé aux rayons du soleil ; on le met dans une chambre bien ventilée, où les oignons achèvent de se dessécher et attendent le moment de leur plantation.

JACINTHE.

Il serait injuste de ne pas dire aussi quelques mots de la jacinthe : quoique cette fleur n'ait pas excité autant d'engouement que la tulipe ; elle est cependant fort recherchée, parce qu'elle réunit à l'éclat et à la variété des couleurs un parfum charmant. C'est la jacinthe orientale que l'on cultive ordinairement dans les collections : elle est originaire de l'Asie-Mineure, et elle a été importée en Europe par les Hollandais avant 1600. La Belgique et la Hollande ont encore le privilége de fournir des oignons de jacinthe double à presque tous les horticulteurs de l'Europe ; elles en exportent en France pour une valeur de 150 ou 200 mille francs. Cela tient à ce que nos jardiniers n'ont pas su jusqu'à présent cultiver cette plante avec les soins convenables ; les oignons dégénèrent dans nos jardins, et nous sommes forcés de renouveler sans cesse nos collections, en achetant de nouveaux sujets à l'étranger.

CULTURE. — Le succès des plantations de jacinthes dépend surtout de la composition du terrain. Dans le pays de Liége on prépare, pour cette culture, un compost ainsi formé :

Terre de bruyère	2 parties.
Terreau de feuilles	1 —
Terreau de fumier de vache.	3 —
	6 parties.

En Angleterre et en Hollande on se sert du mélange suivant :

Terre franche.	4 parties.
Sable fin.	4 —
Terreau de fumier de vache.	3 —
Terreau de feuilles	1 —
	12 parties.

Vers la fin de septembre ou le commencement d'octobre on creuse les planches à 27 centimètres de profondeur ; à la place de la terre enlevée, on met 22 centimètres de compost, puis on procède à la plantation en s'aidant du cordeau, comme nous l'avons dit pour la tulipe. Les oignons se plantent à 16 centimètres de distance, en tous sens ; on les enfonce dans le compost jusqu'au niveau de leur partie supérieure, en inclinant un peu la tête vers le nord, et la couronne, c'est-à-dire le plateau, vers le midi ; puis on rejette encore 11 centimètres de compost sur la plantation. L'hiver, il est prudent d'abriter les planches contre la gelée avec une litière de paille, de fougère ou de feuilles. Au printemps on sarcle et on bine après avoir retiré la litière.

Les jacinthes demandent encore plus que les tulipes à être préservées, par une tente, contre l'action excessive du soleil qui détruit tout le charme de leur floraison ; cette tente peut, du reste, se faire d'une manière très-économique avec des cerceaux que l'on dispose au-dessus de la collection, et sur laquelle on étend des toiles ou des paillassons.

Une belle jacinthe doit avoir un coloris vif et bien déterminé ; la hampe doit être vigoureuse pour porter, sans s'incliner, des fleurs nombreuses à chacun de ses fleurons. Le limbe de la fleur est plus large que long, bien étoffé, et chaque division se recourbe gracieusement en dehors. Les fleurs doivent se tenir horizontalement sans pencher, pour ainsi dire, vers la terre. Quoique l'on recherche spécialement les oignons à fleurs doubles, ceux à fleurs simples, ou semi-doubles, ne sont pas totalement dédaignés lorsqu'ils se distinguent par un coloris très-remarquable ou par les grandes dimensions de leurs corolles. En 1620, la culture des jacinthes était très-florissante à Harlem ; les amateurs faisaient beaucoup de semis pour obtenir des variétés nouvelles ; mais personne n'attachait alors le moindre agrément à l'idée d'une jacinthe double ; on la regardait comme un monstre, et les jardiniers détruisaient dans leurs semis toutes les doubles. Aujourd'hui les amateurs sont tombés dans la manie contraire, et ils ne savent pas priser à leur véritable valeur les variétés simples. Il faut revenir à des idées plus justes : ce que nous appelons monstre, comme l'a dit Montaigne, ne l'est pas à Dieu, qui voit dans l'immensité de son ouvrage une infinité de formes qu'il y a comprises.

Les jacinthes se relèvent comme les tulipes après la défloraison ; lorsque les feuilles sont fanées, on retire l'oignon de terre et on le met sécher dans un endroit sec pendant une quinzaine de jours ; c'est alors seulement qu'on enlève les racines, les feuilles mortes et les caïeux, pour placer l'oignon dans son casier. La jacinthe est très-sensible au contact de l'air et des insectes ; elle pourrit facilement ; dès que l'on s'en aperçoit, il faut arrêter les progrès du mal en tranchant dans le vif. On coupe avec un instrument bien aiguisé toutes les parties attaquées, sans craindre d'aller, s'il le faut, jusqu'au cœur. Il est possible qu'un oignon fortement mutilé cesse de produire des fleurs ; mais en le traitant avec soin, il donnera des caïeux qui serviront à le remplacer.

MULTIPLICATION. — La jacinthe se multiplie de graines et de caïeux, comme nous l'avons dit pour la tulipe. Nous ne reviendrons pas sur ce sujet ; mais nous ajouterons un procédé qui était autrefois très-employé par les jardiniers de Hollande. Pour avoir des caïeux à volonté, on fait une incision circulaire autour de l'œil de l'oignon, on découpe toute la partie du plateau qui s'appelle l'œil, et qui est circonscrite par la couronne de racines ; on enlève cette partie centrale, puis on plante les deux divisions dans du sable sec et on les expose quelque temps au soleil ; ensuite on les rentre dans une serre et on les place près d'une fenêtre. Au bout de cinq semaines environ, la portion composée des écailles extérieures et de la couronne produit un grand nombre de caïeux. La portion intérieure donne rarement des caïeux ; mais elle refleurit en perfection à la troisième année.

Les jardiniers de Hollande se servaient encore d'un autre procédé : ils fendaient en croix le plateau de l'oignon sans aller jusqu'à la fleur, puis ils le replantaient ; par ce moyen, la floraison n'était pas interrompue ; les caïeux se produisaient sur la tranche du plateau et faisaient éclater l'oignon ; mais il s'en formait un principal dans le centre et il fleurissait dès la seconde année. Aujourd'hui l'on se contente, pour provoquer cette multiplication, de planter les oignons presque à fleur de terre, sans leur faire subir aucune opération.

CULTURE FORCÉE. — La jacinthe est une des plantes qui se prêtent le plus facilement à donner des fleurs

dans l'intérieur des appartements, pendant que tout le règne végétal sommeille encore dans les jardins. A cet effet, on les plante dans des jardinières, ou plus simplement dans des carafes que l'on place sur la cheminée. On choisit des carafes longues, à col très-évasé; on les remplit d'eau légèrement salée; sur le col de la carafe on place l'oignon de façon que son plateau seulement soit en contact avec l'eau; les racines et la tige ne tardent pas à se développer, pourvu que l'on remplace avec exactitude le liquide qui est sans cesse absorbé par l'oignon.

Plusieurs espèces de lis, de fritillaires, de narcisses, d'amaryllis, de safrans, de tigridias, de glaïeuls, etc., peuvent contribuer à l'ornement du parterre avec beaucoup moins de soins que la tulipe et la jacinthe. Il en est même qui n'ont pas besoin d'être relevés tous les ans et qui végètent parfaitement en pleine terre sans couverture. La tigridia (fig. 11), dont la fleur étrange et fugace plaît tant aux amateurs, s'accommode parfaitement de la culture en pot et de l'atmosphère tranquille des salons.



(Fig. 11.)

ROSIERS.

Il existe aujourd'hui plus de deux mille variétés de rosiers. La plupart supportent facilement les froids de notre climat; quelques-uns, cependant, ont besoin d'une couverture lorsque le thermomètre descend à 10 degrés au-dessous de zéro.

Culture. — Comme nos autres arbrisseaux indigènes, le rosier n'exige pas beaucoup de soin; une terre substantielle, de l'air, du soleil, un labour à la fin de l'automne ou au printemps, quelques binages pendant l'été, et de l'eau lorsqu'il fait trop de sécheresse, au moment de la floraison, voilà tout ce qu'il lui faut. On cultive le rosier franc de pied, ou greffé sur églantier. Les sujets francs de pied s'obtiennent par le séparage des souches ou bien par le moyen des marcottes et des boutures. Pour la greffe, on choisit des églantiers de deux ans, que l'on met en place à l'automne, après leur avoir coupé la tête à la hauteur qu'ils doivent conserver. Dès le printemps, de nombreux rameaux sortent de la partie supérieure; on choisit les trois ou quatre plus forts pour y poser des greffes en écusson. La tige peut se greffer aussi en écusson, des deux côtés opposés, ce qui forme une belle tête dès la première année. Lorsque les écussons se sont allongés d'un demi centim. environ, la partie supérieure de la tige est recépée bien nette à ras des jeunes branches, et recouverte de cire à greffer qui préserve le bois des atteintes brûlantes du soleil.

Quoique les lignes précédentes contiennent à peu près toutes les notions nécessaires pour la culture du rosier, il nous est impossible de parler si brièvement d'un arbuste qui fait aujourd'hui, sans aucun doute, le plus riche ornement de nos parterres. Aussi loin qu'on remonte dans l'histoire des peuples, on retrouve la rose en honneur; les Grecs et les Romains la faisaient figurer dans toutes leurs fêtes, et dépensaient souvent des sommes considérables pour s'en procurer. Cependant la culture des roses n'avait fait aucun progrès remarquable en France avant le 18e siècle; sous Louis XIV, on ne comptait encore que 14 espèces ou variétés : c'est seulement en 1802 que ce charmant arbrisseau attira d'une manière spéciale l'attention des horticulteurs, et que le nombre des espèces et des variétés s'accrut en France dans une proportion considérable. Les Anglais et les Hollandais nous avaient dépassés depuis longtemps; madame Genlis avait rapporté d'Angleterre la rose mousseuse en 1724; et de nombreux semis de roses de Provins avaient produit plusieurs variétés remarquables en Hollande avant 1790. L'impératrice Joséphine, qui était passionnée pour l'horticulture, réunit dans son château de la Malmaison toutes les variétés de roses qu'elle put se procurer en Hollande, en Belgique et en Allemagne; néanmoins la collection la plus nombreuse, formée avant 1814 par un habile jardinier nommé Dupont, ne comptait pas plus de 110 espèces ou variétés. Les semis produisaient alors peu de sujets nouveaux; mais bientôt on récolta les graines de plusieurs espèces exotiques, des bengale entre autres, des noisettes, des thés et des bourbon, et les semis devinrent beaucoup plus productifs. Maintenant la France tient le premier rang pour la culture des roses; elle en fait un commerce important. On estime à deux cent mille francs environ le prix des rosiers vendus annuellement par les horticulteurs parisiens : quelques familles de jardiniers de la Brie qui se livrent exclusivement à la culture de la rose du Roi, en vendent au moins pour trente mille francs par an. Il n'est pas difficile, lorsque l'on obtient une belle variété nouvelle, d'en tirer de six à dix mille francs dès la première année. Ce bonheur peut arriver à tous ceux qui sèment, il ne faut que de la patience et un peu de soin; nous nous arrêterons donc quelques instants sur la méthode qu'il faut suivre pour les semis de rosiers.

Semis. — Les fruits de rosiers se récoltent lorsqu'ils sont parfaitement mûrs, c'est-à-dire au moment où l'approche de l'hiver arrête toute végétation. Si l'on opère sur une très-petite quantité, les graines se retirent de la pulpe avec la pointe d'un couteau : mais lorsqu'on veut faire des semis importants, pour hâter la besogne, on écrase le fruit sur une table avec un rouleau de bois ou une bouteille; on délaie cette pâte dans l'eau, et l'on sépare la graine de la pulpe par décantation. Les graines étant retirées de l'eau, il faut les faire sécher lentement à l'ombre, ou mieux encore les semer tout de suite en terrine, que l'on tient à l'abri du froid pendant tout l'hiver. Ceux qui possèdent une serre peuvent y placer leurs terrines de graines qui lèvent ainsi beaucoup plus vite. En général, on se contente de stratifier les

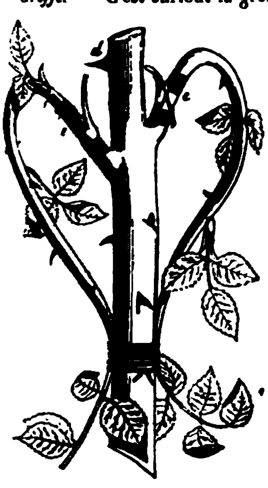
graines dans des pots remplis de sable ou de terre de bruyère, et l'on attend la fin de février ou le commencement de mars pour faire les semis.

On sème en terre légère et riche, passée à la claie quelque temps d'avance. La meilleure exposition est celle du levant, parce que le jeune plant ne risque pas d'y être brûlé par les rayons du soleil de l'après-midi. Il est utile, lorsque l'on sème de bonne heure, de protéger les semis contre les gelées, en étendant le soir des paillassons que l'on retire le matin. Ceux qui ne pratiquent la méthode des semis qu'en petit doivent semer en lignes espacées d'un décimètre, et tenir les graines à distance dans les lignes. On se dispense ainsi du repiquage qui retarde toujours le développement des jeunes rosiers. Il est bien entendu que la planche des semis doit être binée, sarclée, arrosée et maintenue en parfait état de culture sous tous les rapports.

Si l'on a semé dru, le repiquage est de rigueur; il se fait le plus tôt possible. On enlève le jeune plant avec une boulette, en soulevant légèrement la terre pour ne pas briser le chevelu qui est très-fragile. On replante les rosiers un par un, dans des fossettes tracées d'avance au cordeau, à la distance d'un décimètre. Le sol de la pépinière a dû être préparé par un bon labour, et amendé par un mélange de terre de bruyère et de terreau consommé. Un arrosage est de rigueur après le repiquage, et l'on mouille ensuite toutes les fois qu'il en est besoin. Pendant un mois environ, il faut abriter les jeunes rosiers que l'action directe du soleil tuerait infailliblement : quelques branches d'arbres résineux fichés en avant de la plantation suffisent pour prévenir tout danger.

Les semis de bengale, de bourbon, de thé et de noisette fleurissent la première année; les autres espèces se font attendre bien longtemps, et quelquefois même leur graine met deux ans à germer. Quoi qu'il arrive, c'est à la seconde floraison seulement que l'on peut apprécier le mérite des nouvelles variétés. Les jeunes sujets d'espèces exotiques ne supportent pas facilement les hivers rigoureux; il est prudent de les couvrir d'un châssis la première année. Les espèces européennes n'ont besoin d'aucun abri.

Greffe. — C'est surtout la greffe en écusson que l'on emploie pour la multiplication des variétés nouvelles de rosiers. On greffe à œil dormant vers le milieu de l'été sans retrancher aucune partie du sujet; l'écusson ne se développe alors que l'année suivante. La greffe à œil poussant a pour but d'obtenir une pousse immédiate et souvent même des fleurs dans le cours de la saison. Tous les jardiniers savent que pour cette espèce de greffe on retranche la tête du sujet. M. Vibert, un de nos plus habiles cultivateurs de roses, a modifié fort heureusement cette méthode. Il laisse pousser dans toute leur longueur deux branches opposées au sommet de l'églantier, quelques jours avant l'opération il courbe les branches en dessous, et les attache à la tige du sujet par leurs parties supérieures; puis il place ses écussons comme le montre la figure ci-dessus. Les yeux ainsi placés se développent forcément, dit-il, en ayant soin de retrancher ceux de l'églantier qui les avoisinent; à mesure qu'ils s'allongent on supprime successivement quelques parties des branches qui ont reçu la greffe. Enfin, lorsque les rameaux des écussons atteignent 18 à 20 centim. de longueur, on peut couper la branche arquée à 6 ou 8 centim. au-dessus de la greffe. Cette greffe est véritablement à œil poussant; mais elle n'a pas les inconvénients de l'ancienne méthode, dans laquelle on retranchait tout de suite la partie supérieure du sujet qu'on venait de greffer.



(Fig. 12.)

Le rosier se multiplie aussi très-facilement par marcottes et par boutures; on facilite la reprise de ces dernières en les étouffant sous une cloche.

Conservation des rosiers. — Les espèces européennes résistent parfaitement aux intempéries de notre climat; les bengale, les thés et les bourbon craignent les fortes gelées. Lorsqu'on les cultive franc de pied, il est facile de les préserver en accumulant de la terre sèche, des feuilles ou de la litière autour de leur souche. Si ces variétés sont placées sur églantier, on courbe doucement la tige en la repliant vers la terre; on la maintient dans cette position avec un crochet de bois, et l'on couvre toute la tête de terre sèche ou de litière. C'est une opération un peu longue et vraiment impraticable pour une grande collection. M. Vibert conseille de tailler court toutes les branches des sujets qui craignent la gelée, de les envelopper de mousse bien sèche, recouverte d'une poupée de foin ou de paille assujettie par un lien, puis on coiffe le tout d'un pot à fleurs fixé par un bon tuteur au sujet. Malgré ces précautions quelques espèces peuvent encore être tuées par le froid; aussi les amateurs prennent-ils soin d'en cultiver des pieds en pots pour les rentrer l'hiver.

Taille. — Les rosiers francs de pied peuvent rigoureusement se passer d'être taillés; mais il est certain que la taille favorise beaucoup le développement des fleurs, et les jardiniers ne la négligent jamais pour les sujets greffés. C'est une opération qui se pratique dès la fin de l'hiver. On retranche complétement les branches mal venantes ou mal placées, et l'on coupe les autres en ne leur laissant que deux ou quatre yeux, selon leurs forces.

DU PARTERRE.

Les plantes dont nous venons de faire l'histoire donnent une idée suffisante des méthodes qui constituent l'art du jardinier. Si nos lecteurs ont bien compris nos explications, ils doivent être en état de soigner toutes les plantes d'ornement qui supportent la pleine terre sous notre climat. Disons maintenant quelques mots du jardin lui-même. Le parterre se compose toujours de planches et d'allées. On peut donner aux planches des formes variées; c'est une affaire de goût; mais elles ne doivent jamais avoir une largeur telle que la main ne puisse atteindre facilement les plantes. On les entoure d'une bordure qui empêche la terre de retomber dans les allées, et qui constitue par elle-même un des ornements du jardin.

Plantes vivaces pour bordures. — Le buis nain, l'hyssope, la sauge, le romarin, la lavande et plusieurs autres végétaux ligneux constituent de charmantes bordures qui ont l'avantage d'être toujours vertes et de donner souvent des fleurs élégantes ou parfumées. On les plante à rigole ouverte, très-rapprochées les unes des autres, et chaque année on les tond fort bas. La staticée, la pâquerette, la primevère et l'œillet mignardise, etc., produisent beaucoup d'effet; la primevère surtout, par la nuance infinie de ses couleurs, par sa floraison luxuriante et précoce, mérite d'être fort recherchée pour bordure. Les plantes bulbeuses forment aussi de très-brillantes bordures; mais elles sont peu convenables pour soutenir

la terre: on ne s'en sert ordinairement que pour former une bordure intérieure qui contraste avec la véritable bordure de plantes vivaces. Nous en dirons autant de toutes les fleurs annuelles, telles que la reine-marguerite naine, le pied d'alouette nain, la julienne de Mahon, les linaires et les cynoglosses, dont on fait quelquefois le même usage.

Une des allées, au moins, du parterre doit être assez large pour que plusieurs personnes puissent s'y promener de front. Le sol en est solidement battu et sablé; des raclages fréquents les tiennent propres de toutes mauvaises herbes.

Les murs qui entourent le jardin doivent être ornés de plantes grimpantes dont les feuilles ou les fleurs réjouissent l'œil. Nous citerons parmi les plus élégantes la bignone de Virginie, la glycine de la Chine, les rosiers banks et noisette, la grenadille bleue pour les climats chauds, et enfin notre jasmin et nos chèvrefeuilles, dont l'agrément n'est pas dépassé par celui des plantes exotiques.

Si le parterre n'est pas clos de murs, il doit être au moins entouré d'une haie qui peut constituer par elle-même un véritable ornement. L'épine blanche est, sans contredit, l'arbuste qui forme les haies les plus solides; ses fleurs ont beaucoup de mérite; mais elle perd ses feuilles l'hiver, c'est un inconvénient. Plusieurs autres végétaux servent à former des clôtures moins impénétrables, mais qui ont l'avantage de rester toujours vertes ou de donner des fleurs plus éclatantes. Nous nommerons seulement le laurier-thym, les groseilliers dorés et sanguins, le lilas, le lyciet qui se couvre pendant l'été de petites fleurs violettes et plus tard de fruits d'une brillante couleur aurore, le seringa, le cognassier du Japon à grandes fleurs d'un rouge éclatant, les rosiers du Bengale et le jasmin jaune, etc.

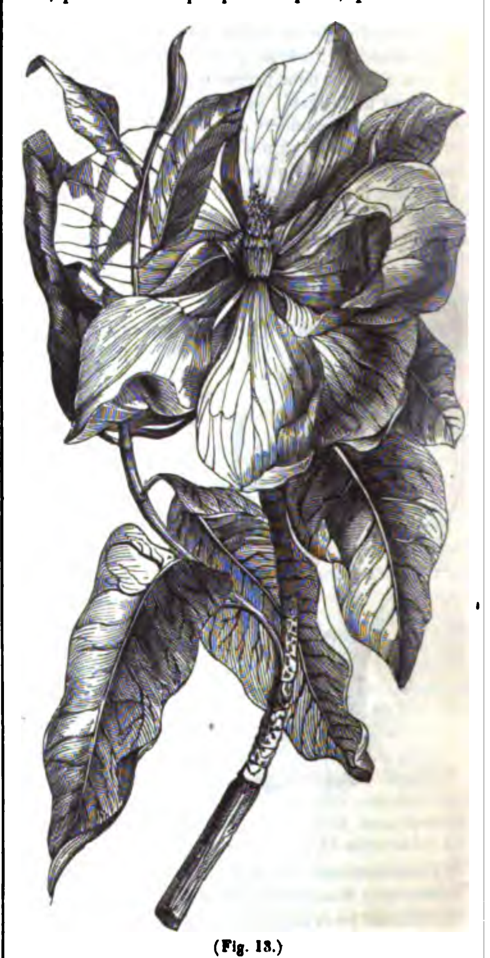
Quels que soient l'étendue et le dessin du parterre, ses plates-bandes doivent toujours être garnies de plantes en fleur, depuis le printemps jusqu'à l'hiver. Il faut que le jardinier sache d'avance quelle est la plante prête à fleurir, qui peut venir prendre la place des végétaux dont la floraison est terminée. Un petit coin de son parterre est constamment garni de semis et de jeunes plants repiqués pour entretenir cette succession perpétuelle de fleurs épanouies. Une couche garnie de panneaux vitrés lui vient puissamment en aide; et s'il ne lui est pas possible de faire cette dépense, une couche ordinaire avec des paillassons lui permet d'atteindre à peu près son but. Si modeste que nous supposions la fortune d'un horticulteur, nous croyons qu'il peut avoir toujours en réserve une certaine quantité de végétaux exotiques, conservés l'hiver dans une chambre préservée du froid et destinés à augmenter la richesse du parterre pendant la belle saison.

L'arrangement des couleurs contribue puissamment à faire ressortir le mérite des fleurs; c'est un moyen que l'on néglige trop souvent et sur lequel nous appelons l'attention.

JARDIN PAYSAGER.

Le jardin paysager ne peut s'exécuter que sur un terrain d'une vaste étendue; il renferme dans son enceinte des bois, des prairies, des rivières, des habitations, des chaumières et quelquefois des palais. C'est un véritable paysage où la nature, aidée par l'intelligence humaine, déploie tous ses trésors et charme constamment l'attention du promeneur. Le règne végétal joue nécessairement un grand rôle dans les jardins paysagers. Il nous serait impossible d'exposer dans ce petit traité les règles que doit suivre un constructeur de jardins paysagers, c'est un art tout spécial qui exige des connaissances géométriques et un goût très-épuré; nous devons donc nous borner à donner ici quelques notions sur un petit nombre de végétaux d'ornement qui contribuent à l'embellissement des parcs, et qui peuvent aussi figurer dans les parterres proprement dits: nous voulons parler de ces arbres charmants qui sont presque tous empruntés à des climats étrangers, et dont la culture exige, chez nous, presque toujours, un sol mélangé de terre de bruyère.

Les arbustes de terre de bruyère se plantent d'ordinaire en massifs exposés au nord ou au levant. Quand la forme du massif est déterminée, on creuse une fosse de 50 centim. à un mètre de profondeur, selon la taille des arbres, arbustes ou arbrisseaux qui doivent y végéter. Au fond de la tranchée, on forme d'abord un sous-sol artificiel composé de pierrailles et de gazon, pour faciliter l'écoulement des eaux; puis on ajoute une couche de terre franche amendée avec du gravier et de la terre de bruyère; enfin, on achève de combler la fosse avec de la terre de bruyère pure, grossièrement concassée, en lui donnant une forme bombée ou inclinée qui laisse facilement égoutter les eaux pluviales. Lorsque les massifs ont une certaine étendue, on peut y faire figurer de véritables arbres, des arbustes, des arbrisseaux, et même des plantes vivaces de petite taille qui contrastent avec la sévérité des grands végétaux forestiers. Au fond des massifs figurent les araucarias, ou quelques autres espèces de ces conifères exotiques dont l'aspect nous paraît si imposant; puis viennent quelques tulipiers, précédés de la



(Fig. 13.)

nombreuse tribu des magnolias dont les feuilles, les

fleurs et les fruits fixent toujours l'œil du promeneur. Parmi les magnolias sont entremêlés quelques halésiers, dont la fleur pendante rappelle cette jolie perce-neige qui balance sa clochette dans nos parterres au souffle glacé des vents de l'hiver. Au-dessous, les calycanthes aux parfums étranges et pénétrants s'entrelacent avec l'itéa virginica, les cornouillers à fruits bleus, à fruits violets, ou à grandes fleurs. Puis les camélias, dont les fleurs éclatantes et le feuillage luisant font un si brillant effet. Plus en avant encore les rhododendrons, les azalées, les kalmias, les hortensias, les daphnés, les pivoines arborescentes etalent un luxe de fleurs que l'on ne peut contempler sans étonnement. Enfin les lupins, les gentianes, des violettes de Parme, des fumeterres et même quelques rosiers rampants, entremêlés de cactées aux formes bizarres, viennent montrer leur charmante végétation jusque sur les bords du massif. C'est là surtout que figurent dans toute leur magnificence les variétés exotiques de liliacées que l'horticulture européenne a empruntées à tous les climats de l'univers.



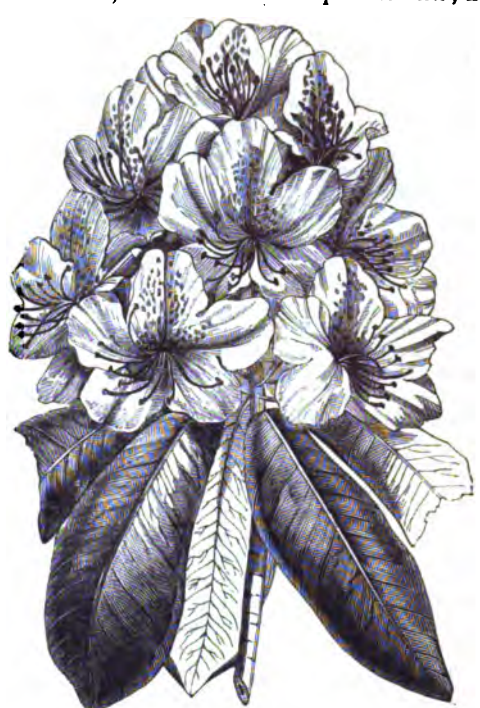
(Fig. 14.)

La culture de toutes ces plantes exige peu de soins ; nous en donnerons cependant une idée en décrivant avec détails l'éducation des rhododendrons, qui nous serviront de types pour la culture des autres arbustes de terre de bruyère.

RHODODENDRONS.

Ces élégants arbustes se divisent en deux classes : l'une ne supporte pas les froids de notre climat ; l'autre végète parfaitement en plein air. Nous ne nous occuperons que de la dernière, qui a pour type le rhododendron pontique, grand arbuste de 2 ou 3 mètres de hauteur, à feuille lancéolée, et à gros bouquets de fleurs qui s'épanouissent ordinairement dans le mois de mai.

SEMIS. — Les rhododendrons se multiplient de semis, en terre de bruyère, sous châssis qui doivent être soigneusement préservés du froid. Leur graine est extrêmement fine ; elle doit donc être très-peu recouverte ; il



(Fig. 15.)

suffit de la cacher sous un peu de mousse hachée, ou sous un millimètre au plus de terre très-fine. Le sol doit être entretenu constamment frais. Cette dernière condition s'obtient très-facilement et sans peine par le semis en terrine. On remplit une terrine peu profonde et sans trous de terre de bruyère bien tamisée et légèrement pressée avec la main ; on mouille modérément, puis on répand la graine et on la recouvre comme nous l'avons dit. Cette terrine est alors placée dans un autre vase de même forme, rempli d'eau, et le tout est plongé dans une petite couche sourde recouverte d'un châssis. Ce procédé dispense d'arroser ; l'eau pénètre lentement à travers les pores de la terrine et entretient l'humidité nécessaire au semis. La levée des graines se fait attendre un mois ou six semaines. On donne de l'air aux jeunes plants, peu à peu, avec beaucoup de ménagement. L'année suivante on les repique à 5 centimètres de distance ; enfin, on les met en pépinière dans un endroit bien abrité, à la seconde année. La floraison des rhododendrons de semis se fait attendre de cinq à dix ans ; il faut donc avoir une grande patience pour entreprendre ce genre de multiplication. Les amateurs préfèrent acheter des sujets tout faits dont ils peuvent jouir immédiatement.

La multiplication par marcotte est très-lente, et l'on doit en aider le succès par des ligatures ou des incisions.

Le bouturage est peu usité ; il ne réussit pas avec un rameau de vieux bois. On pourrait peut-être essayer de lui appliquer le procédé de Lacroix, que nous avons décrit dans les principes généraux. Les boutures de jeunes pousses herbacées, faites sous cloche à l'étouffée, donnent souvent de bons résultats.

C'est par la greffe en placage que l'on multiplie les variétés nouvelles de rhododendrons ; cette opération consiste à tailler un rameau en bizeau tronqué à son extrémité inférieure ; le sujet est aussi taillé en bizeau terminé en bas par une encoche ; on applique le rameau sur

le sujet de façon à faire coïncider le liber, et on ligature sans trop serrer. Les plantes opérées doivent être tenues autant que possible à l'abri du contact de l'air. La greffe en placage est très-usitée pour la multiplication des variétés de camélias et d'azalées; elle réussit sur des sujets qui ont à peine le diamètre d'un tuyau de plume.

Parmi les rhododendrons qui supportent notre climat, on distingue plusieurs espèces dont la taille, le feuillage et les fleurs peuvent produire des effets et des contrastes remarquables. Le rhododendron pontique est le plus grand de tous; il a produit des variétés à fleurs blanches, à fleurs semi-doubles, à feuilles boursouflées ou panachées de blanc et de jaune. Le rhododendron d'Amérique, un peu moins élevé, produit des fleurs rouges ou roses; sa variété à fleur d'un blanc pur est très-remarquable. Le rhododendron hybride passe pour le plus élégant de toutes les espèces en plein air. Le rhododendron ferrugineux, originaire des Alpes, ne s'élève pas au-dessus de 65 centimètres; ses feuilles sont couvertes en dessous d'un duvet couleur de rouille; sa tige, presque rampante, est diffuse et porte en juin de jolis bouquets d'un rose vif pointillé de jaune en dehors. Le rhododendron velu s'élève encore moins que le précédent; il forme de petites touffes de 40 centimètres de haut, dont les tiges s'enracinent quelquefois spontanément; ses fleurs, campanulées, sont très-petites, d'un rouge éclatant, et pointillées à l'extérieur de points dorés. Plusieurs autres espèces peuvent encore réussir sous notre climat; elles n'exigent, comme les précédentes, que de la terre de bruyère, une exposition abritée, du soleil et de l'eau pendant le temps de leur floraison.

PIVOINE.

Ces belles plantes, tombées pendant longtemps en discrédit chez les amateurs, sont revenues à la mode depuis que l'on a reconnu que les espèces à tiges ligneuses supportaient, sans abri, les intempéries de notre climat. Toutes les pivoines sont vivaces; elles ont des racines fibreuses et tuberculeuses; leurs fleurs, simples ou doubles, ont un volume considérable et jettent beaucoup d'éclat. Les espèces ligneuses nous sont arrivées de la Chine en 1803. Pendant bien des années, on les a cultivées en pot, comme les plantes d'orangerie; mais l'expérience a démontré qu'elles ne craignent pas la rigueur de nos hivers, et maintenant elles font l'un des plus beaux ornements des jardins. La pivoine papavéracée a des tiges rameuses, grisâtres et flexueuses, qui peuvent s'élever à plus d'un mètre de haut; ses feuilles, profondément incisées, sont d'un beau vert tendre en dessus et glauques en dessous. Les fleurs, simples et fort larges, sont composées de huit ou dix pétales d'un blanc pur à onglet pourpre. Le jaune d'or des étamines contraste magnifiquement avec la pourpre éclatante des ovaires.

La pivoine moutan a des fleurs très-doubles, d'un rose vif, qui diminue d'intensité en descendant du centre à la circonférence. Les pétales sont disposés en dôme et rappellent, dans leur désordre élégant, la forme des plus belles fleurs de pavot.

La pivoine odorante, aussi bonne de forme que la moutan, possède un mérite spécial : elle exhale une odeur de rose très-fine. L'horticulture a su tirer de ces trois plantes un grand nombre de variétés dont la beauté dépasse celle des sujets originaux.

Les pivoines ligneuses se multiplient de semis qui ne fleurissent pas avant la septième ou huitième année. On arrive plus vite au but par l'éclat des souches. Un rameau muni de racines fibreuses et de racines tuberculeuses reprend parfaitement dans un mélange de terre franche, de terre de bruyère et de terreau. Quelques années après il pousse, de ce nouveau pied, de nombreux rameaux qui peuvent eux-mêmes servir à la multiplication. On multiplie aussi par marcottes : cette méthode ne présente pas la moindre difficulté; mais avant de sevrer la branche couchée, il faut s'assurer si elle a émis des racines tuberculeuses qui sont absolument indispensables à la végétation des pivoines. La greffe est aussi très-usitée pour multiplier les pivoines ligneuses : on l'exécute sur un tubercule de pivoine herbacée, en suivant la méthode que nous avons décrite dans le chapitre des dahlias.

Nos lecteurs doivent être maintenant au courant de tous les procédés dont ils peuvent avoir besoin pour pratiquer la culture des plantes d'ornement qui supportent le plein air. Nous terminerons ce traité en donnant une liste de quelques arbres ou arbrisseaux dignes de figurer dans les jardins paysagers.

Arbres de première grandeur. — Aylante ou vernis du Japon, cèdre du Liban, de l'Himalaya, chêne pyramidal, cyprès chauve, érable rouge, à sucre, de Virginie, frêne doré, frêne à fleur, ginkgo du Japon, hêtre à feuille pourpre, cuivrée, mélèze, noyer d'Amérique, orme à feuilles crispées, saule tirebouchon, tuya, tupelo.

Arbres de première grandeur a fleurs très-apparentes. — Cerisier de Virginie, marronnier d'Inde, rubicond, pavier jaune, robinier faux acacia, sorbier, tulipier de Virginie.

Arbres de deuxième grandeur. — Chêne-saule à feuilles persistantes, érable jaspé, fèvier, cèdre de Virginie, houx d'Amérique, liquidambar.

Arbres a fleurs très-apparentes. — Bignonia catalpa, paulownia impérial, bonduc, cerisier et merisier à fleurs doubles, sophora du Japon.

Arbres de troisième grandeur. — Broussonetier, érable de Crète, genévrier exotique, houx de Minorque, sophora pleureur.

Arbres de troisième grandeur a fleurs très-apparentes. — Cytise des Alpes, faux ébénier d'Adam, guinier à fleurs doubles, arbre de Judée, poirier à feuilles de saule, pommier à fleurs doubles, prunier à fleurs doubles, magnolia, robinier rose.

On remarquera que nous avons omis dans notre catalogue presque toute la famille des conifères ainsi que la plupart de nos arbres forestiers indigènes; mais tous ces végétaux sont généralement connus et nous n'avons pas besoin de les rappeler.

Arbres et arbrisseaux a fruits remarquables. — *Fruits rouges :* Aylante du Japon, airelle ponctuée, alisier, alouchier, amelanchier, sorbier, chamécerisier, cornouiller, genévrier, sabine, houx, if, lyciet, magnolia, pommier baccifère, tupelo blanchâtre, viorne-aubier, sureau à grappe. *Fruits jaunes :* Azérolier, placqueminier de Virginie. *Fruits bleus.* Airelle, cornouiller à fruits bleus, genévrier de Virginie. *Fruits noirs :* Airelle en arbre, arbousier, raisin d'ours, cerisier du Canada, cerisier mahaleb, lyciet d'Afrique, sureau commun, troëne indigène. *Fruits blancs :* Symphorine à grappe, cornouiller blanc, prinos à feuilles de prunier.

Arbres et arbustes propres a la décoration des eaux. — Airelle, aulne, céphalanthe d'occident, chionanthe de Virginie, dirca des marais, cyprès chauve, galé, piment royal, noyer noir, tamarisque indigène, taxodier toujours vert, tupelo aquatique, saule pleureur.

Arbustes et arbrisseaux sarmenteux propres à orner les rochers, à former des tonnelles ou à grimper autour des troncs d'arbres. — Aristoloche, bignonia de Virginie, célastre bourreau des arbres, chèvrefeuille, clématite indigène, odorante, à fleur bleue, jasmin, glycine de la Chine, lierre, morelle grimpante, périploca de la Grèce, vigne vierge.

ÉLIZÉE LEFÈVRE.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

BÉTAIL. — BÊTES BOVINES. — LAITERIE

Sous le nom de *bétail*, sont compris tous les animaux d'une ferme, excepté les chiens et la volaille : le *gros* bétail comprend les bêtes chevalines et les bêtes bovines; le *menu* bétail comprend les bêtes ovines, les chèvres et les bêtes porcines. Souvenons-nous de l'axiome : *Sans bétail, point d'agriculture*; auquel M. Moll ajoute celui-ci : *Sans un nombreux bétail, point d'agriculture lucrative*.

Histoire naturelle du bœuf. — Au *Dictionnaire des sciences naturelles*, G. Cuvier dit : « *Bœuf*, c'est proprement le taureau coupé : dans un sens plus étendu, c'est l'espèce entière, dont le taureau, la vache, le veau ne sont que des différents états; enfin, dans un sens plus étendu encore, c'est le genre entier qui comprend plusieurs espèces : le bœuf ordinaire, le buffle, » etc., etc.

Le genre bœuf est composé de quadrupèdes de la famille des ruminants, à pied fourchu et à cornes creuses.

1° Le bœuf ordinaire, *bos taurus domesticus*, se trouve dans toute l'Europe, dans la plus grande partie de l'Afrique et de l'Asie, et il s'est prodigieusement multiplié en Amérique depuis que les Européens l'y ont transporté. Les variétés de l'espèce sont très-nombreuses. La plus extraordinaire est celle du bœuf à bosse, ou *zébu*, qui porte sur les épaules une loupe de graisse; c'est presque la seule espèce qu'on trouve aux Indes, sur la côte orientale d'Afrique et à Magadascar. Toutes ces variétés du *taurus domesticus*, à bosse ou sans bosse, ont certains caractères communs, dont le principal est une ligne saillante et à peu près droite, qui va de la base d'une corne à celle de l'autre et qui sépare le front de l'occiput. Même dans les variétés sans cornes, le front et l'occiput sont séparés par cette ligne droite; en outre le front est plat et presque rectangulaire. Le zébu multiplie dans nos climats; on en a obtenu dans les parcs anglais plusieurs générations successives. Des expériences faites à l'Ile-de-France ont prouvé qu'il produit avec nos vaches, et que la bosse s'efface après quelques croisements.

2° L'aurochs, ou bœuf sauvage de Pologne, *bos taurus ferus*, ne se retrouve plus que dans la grande forêt de Bialowieza; on en a observé quelques individus dans la chaîne du Caucase. Cuvier combat l'opinion qui prétend voir dans l'aurochs la souche de notre bœuf ordinaire. Il oppose au front de celui-ci le front de l'aurochs, qui est bombé et qui s'élargit vers le haut; ses cornes, attachées deux pouces plus avant que la ligne de l'occiput; et les côtes, qui sont au nombre de quatorze paires au lieu de treize. On a dit à tort que l'aurochs prenait bosse; c'est simplement le garrot, qui devient un peu plus saillant chez les vieux mâles. L'aurochs est le plus grand des quadrupèdes après l'éléphant et le rhinocéros; le mâle mesure jusqu'à 3m 25 de long sur 1m 95 de hauteur au garrot.

3° Le bison, ou bœuf sauvage d'Amérique, *bos americanus*, est plus petit que l'aurochs, mais plus grand que les plus grands taureaux de Hollande. Le garrot est très-saillant, la croupe faible; une laine crépue et noire revêt la tête, le cou et les épaules. Il habite toutes les parties tempérées de l'Amérique septentrionale. On prétend qu'il produit avec les vaches communes.

4° Le buffle, *bos bubalus*, a la tête plus grosse que celle du bœuf et le front plus bombé, le mufle plus large et plus plat, les cornes courbées en demi-cercle, de manière que leurs pointes se dirigent en arrière et un peu vers le haut, et elles ont en avant, sur toute leur longueur, une arête bien marquée. Il n'y a presque point de fanon; le corps est presque ras, à l'exception de la gorge et des joues, qui sont garnis de poils courts. Sa patrie originaire paraît être dans les contrés chaudes et humides de l'Inde, d'où il s'est répandu en Perse, en Arabie, en Égypte et sur la côte Est d'Afrique jusque vers le cap de Bonne-Espérance, où il forme le bétail ordinaire des Hottentots; il a été introduit vers le 7e siècle en Grèce et en Italie. L'*arni* peut être considéré comme une variété de ce buffle, exclusivement confinée dans la partie montueuse de l'Indoustan.

5° Le buffle du Cap, *bos caffer*, se distingue par ses cornes noires et énormes dont les bases aplaties couvrent, comme un casque, tout le sommet de la tête, ne laissant entre elles qu'un petit canal qui s'élargit en avant. Il vit en grandes troupes dans la partie ouest de l'Afrique, depuis le cap de Bonne-Espérance jusque vers la Guinée.

6° Le buffle musqué d'Amérique, *bos moschatus*, est confiné au nord des contrées qu'habite le bison, à la hauteur de la baie d'Hudson. Il a une queue courte comme celle de l'ours; ses cornes se touchent par la base, descendent de chaque côté jusqu'au-dessous de l'œil, et se redressent par la pointe seulement. Sa chair, surtout vers les parties génitales, est imprégnée d'une forte odeur de musc qui provient d'un corps gras que produit le fourreau.

7° Le yak, ou buffle à queue de cheval, vache grognante de Tartarie, *bos grunniens*, se distingue par sa

queue garnie de tous côtés de longs poils, comme celle du cheval. Les Persans et les Turcs ont fait de ces queues les insignes des dignités guerrières; on en porte deux ou trois devant les pachas de telle ou telle classe; les Chinois en ornent leurs bonnets d'été.

Revenons au bœuf ordinaire, celui qui peuple nos étables. Il est d'une grande importance pour le cultivateur de bien remarquer en quoi surtout la conformation du bœuf diffère de celle du cheval. Nous nous servirons d'un excellent livre de M. Lecoq, sur l'*Extérieur des animaux domestiques*.

Conformation générale et indication de l'âge. — Dans le bœuf, le bout du nez forme le *mufle*, large surface dans laquelle sont percés les naseaux, et dont l'enveloppe est plus fine que la peau et moins délicate que la membrane muqueuse qui tapisse l'intérieur de la bouche; à sa surface, s'épanche une rosée limpide dont l'abondance est un indice de la santé de l'animal. A l'approche d'une maladie grave, le mufle devient sec et rugueux. — La couleur varie suivant les individus et surtout suivant les races : tantôt il est rose, d'autrefois noir ou gris, ou marbré de ces deux couleurs. — Le bœuf pouvant respirer en partie par la bouche, ce qui est interdit au cheval, a des naseaux plus petits et à lèvres moins mobiles. Son oreille est large et pendante. Les ganaches sont moins chargées et plus écartées, ce qui donne à la tête la forme courte et carrée. Les lèvres sont épaisses, peu fendues et peu mobiles; la supérieure se confond avec le mufle. C'est surtout de sa langue, plus longue et plus rude que celle du cheval, que le bœuf se sert pour saisir l'herbe des pâturages ou le fourrage au râtelier ; elle est couverte à sa partie supérieure de papilles dures, très-développées, dont la pointe dirigée en arrière favorise la préhension des aliments, préhension qui est encore favorisée par les sillons du palais, qui sont très-prononcés et dentelés en arrière.

Les dents du bœuf sont au nombre de trente-deux, dont vingt-quatre molaires réparties, comme celles du cheval, sur les deux mâchoires, et huit incisives qui appartiennent à la mâchoire inférieure (l'absence d'incisives à la supérieure est un des caractères distinctifs de la famille des ruminants). La mâchoire supérieure ne présente sur le devant qu'un bourrelet cartilagineux, épais, formant gencive et fournissant un point d'appui aux incisives de l'inférieure.

Les dents et les cornes fournissent des indices pour reconnaître l'âge : l'indice des dents est le moins incertain; celui des cornes s'emploie ordinairement comme un moyen de contrôle du premier :

1° Les veaux, en naissant, dit M. Magne, dans son *Traité d'hygiène vétérinaire*, portent de deux à quatre dents. A un mois, toutes les incisives sont sorties; néanmoins elles ne sont pas au même niveau, ou, comme on dit, la mâchoire n'est *au rond* qu'à l'âge de cinq à six mois. — Le rasement des incisives de lait est plus ou moins rapide, selon le genre de nourriture des animaux; mais généralement il est complet à dix-huit ou vingt mois.

A deux ans, les pinces d'adultes sont sorties. De deux et demi à trois ans, les premières mitoyennes sortent. De trois ans et demi à quatre ans, les deuxièmes mitoyennes font leur éruption. De quatre et demi à cinq ans, les coins apparaissent. A cinq ans, toutes les dents d'adulte sont sorties; mais la mâchoire ne parvient *au rond* qu'à cinq et demi. De six à neuf ans, toutes les dents rasent successivement des pinces aux mitoyennes et de celles-ci aux coins.

De neuf à onze ans, la mâchoire est au ras, l'étoile dentaire est très-apparente, a une forme ronde, et il existe souvent une concavité très-prononcée sur la surface de frottement des dents incisives.

A partir de onze ans, les signes fournis par les dents sont peu positifs; cependant l'étoile dentaire prend une forme carrée qu'elle conserve jusqu'à l'âge de treize à quatorze ans, et les dents ne forment plus, passé cette époque, que de faibles chicots s'écartant de plus en plus les uns des autres.

2° Les cornes ne peuvent servir à la connaissance de l'âge qu'à partir de trois ans. A cette époque, il se forme un sillon très-profond; et l'année suivante, un cercle ou anneau qui est la pousse de corne d'un an. — Les années suivantes il se forme aussi des cercles, mais ils sont de moins en moins saillants à mesure que l'animal vieillit; en sorte qu'après dix ou douze ans, ils sont si peu marqués qu'ils ne peuvent plus guider pour reconnaître l'âge. Le premier sillon indique trois ans, et le premier cercle ou anneau quatre ans, le troisième sillon quatre ans, et le deuxième cercle cinq ans, et ainsi de suite. On peut donc compter à volonté par les sillons ou par les cercles.

Chez les bêtes bovines, l'encolure, dépourvue de crinière, présente à son bord inférieur un repli de la peau jusque sous le poitrail, c'est le fanon. — Le garrot bas et large, les reins, plus longs que chez le cheval, expliquent le peu d'aptitude que le bœuf présente pour porter. La manière dont la dernière vertèbre s'attache au *sacrum* donne à la croupe une certaine vacillation pendant la marche et permet des mouvements latéraux plus étendus que ceux du cheval. La croupe est très-relevée à sa partie médiane, ce qui la fait paraître tranchante tant que l'animal n'est pas arrivé au dernier degré de l'engraissement. — La hanche est très-saillante à cause du peu d'épaisseur de la croupe et de l'enfoncement du flanc. Les côtes sont au nombre de treize paires. Elles sont généralement plates, mais très-évasées pour encadrer le ventre volumineux qui leur fait suite. — Le flanc est long et toujours un peu creux lorsque l'animal n'est pas engraissé. — L'anus n'est point saillant ni bordé du bourrelet qu'on observe dans le cheval. — Les testicules du taureau sont oblongs, en forme de poire, et pendants, le gauche ordinairement plus que le droit. — Le fourreau, plus étroit et plus allongé que celui du cheval, se termine sous le ventre par un petit prolongement obtus, à ouverture étroite, que la verge ne franchit que dans l'état d'érection. Il porte, surtout chez le taureau, un bouquet de poils longs et rudes. L'étroitesse du fourreau est souvent cause d'engorgement et d'ulcération à cette partie. — La verge, grêle, longue et peu extensible, décrit dans le fourreau, au niveau des bourses, un double coude où s'arrêtent souvent des calculs urinaires. — Dans la vache, les lèvres de la vulve sont plus flasques que dans la jument, le clitoris est plus développé. — Les mamelles, qui prennent le nom de *pis*, forment une masse volumineuse, surtout quand la bête a fait plusieurs veaux. Chacune des deux mamelles porte deux mamelons ou trayons, suivis en arrière d'un troisième qui n'est qu'à l'état rudimentaire. Le pis présente souvent des verrues peu volumineuses, qui ne deviennent incommodes que par leur grand nombre.

L'épaule est longue et saillante, surtout à sa partie inférieure. La fesse est longue et développée; le jarret est très-large, par suite du prolongement du *calcaneum* (l'os qui fait saillie). Cette disposition était nécessaire, car le jarret du bœuf est destiné à supporter, dans certains mouvements, par exemple quand le mâle saillit la femelle, une masse proportionnellement plus lourde que celle du cheval. C'est le poids de cette masse qui fait que le bœuf ne rue jamais des deux pieds à la fois, comme le cheval; ce mouvement chargerait à l'excès les membres antérieurs. Quand le bœuf rue, c'est d'un seul pied; et pour l'ordinaire, il ne rue pas, il lance son coup de côté ou en avant. (Nous avons dit ce qui facilitait chez lui les mouvements latéraux des membres pos-

térieurs.) — Le boulet du bœuf est épais et moins distinct que celui du cheval, à cause de la largeur du paturon; l'ergot est plus développé et double. — Le pied se compose de deux onglons qui peuvent s'écarter l'un de l'autre jusqu'à une certaine distance, écartement d'où résulte l'élasticité suffisante pour amortir la violence des réactions dans la marche; aussi la fourchette joue-t-elle un rôle moins important que dans le pied du cheval, la sole est moins épaisse.

Si de l'extérieur nous pénétrons à l'intérieur, la différence la plus utile à connaître est celle de l'estomac. Les animaux ruminants, dit Milne-Edwards, ont quatre estomacs. Le premier, qui est le plus vaste de tous, se nomme *panse* ou herbier. Sa surface interne est garnie de papilles; il occupe une grande partie de l'abdomen, particulièrement du côté gauche. Le deuxième estomac, appelé le *bonnet*, est petit et se trouve à droite de l'œsophage (le tube qui du fond de la bouche amène les aliments) et en avant de la panse, dont il ne semble, au premier coup-d'œil, n'être qu'un appendice. A l'intérieur, la membrane muqueuse qui le tapisse forme une multitude de replis disposés de façon à constituer des mailles ou cellules polygonales, semblables à des rayons d'abeilles. Le troisième estomac, qui est moins petit que le bonnet, est placé à droite de la panse et a reçu le nom de *feuillet*, à cause des larges replis longitudinaux qui en garnissent l'intérieur et qui ressemblent aux feuillets d'un livre. Enfin le quatrième estomac, qui est intermédiaire pour le volume, entre la panse et le feuillet, se trouve à droite de cette dernière poche. Sa surface interne, irrégulièrement plissée, est continuellement humectée par un liquide acide, qui est le suc gastrique; et c'est à cause de la propriété que possède cette humeur de faire cailler le lait, qu'on donne à l'organe qui le renferme le nom de *caillette*. Les trois premiers estomacs communiquent directement avec l'œsophage. Ce conduit s'ouvre d'abord presque également dans la panse et le bonnet, et se continue ensuite sous la forme d'une gouttière qui longe la partie supérieure du bonnet et aboutit au feuillet, lequel, à son tour, communique avec la caillette.

Les aliments, grossièrement divisés par une grossière mastication, s'accumulent d'abord dans la panse et puis dans le bonnet; ce n'est qu'après avoir été reportés dans la bouche et mâchés une seconde fois, ou, comme on dit, *ruminés*, qu'ils pénètrent dans le feuillet, et de là dans le quatrième estomac, siége de la véritable digestion.

Les animaux ne se mettent pas à ruminer aussitôt qu'ils ont fini leur repas, ils restent un certain temps en repos et semblent éprouver un malaise. La mâchoire inférieure exécute un mouvement circulaire par lequel chaque pelote à ruminer est promenée entre les molaires d'en haut et d'en bas, comme entre les deux meules d'un moulin. Le vétérinaire Brugnogne a calculé le nombre de ces mouvements, par pelote, de 30 à 33 pour les substances ordinaires, et de 45 à 55 pour les substances dures et sèches. L'animal en bonne santé et libre a l'habitude de se coucher pour la rumination. Il rumine en travaillant, pourvu qu'on n'exige pas de lui des efforts trop violents. L'approche d'un orage, un mouvement de frayeur, un sentiment de douleur suffisent pour interrompre cet acte, qui est souvent assez longtemps à reprendre son cours.

Chez le bœuf l'intestin est plus étroit que chez le cheval, il équivaut en longueur à trente-deux ou trente-trois fois la hauteur du corps; tandis que chez le cheval, il n'équivaut qu'à dix-huit ou dix-neuf fois cette hauteur.

Influence du climat sur la conformation. — Dans les zones tempérées les animaux atteignent une taille plus élevée. — Dans les climats tempérés la chair est plus tendre, plus succulente. — Dans les climats chauds la peau, quoique moins épaisse, est d'un tissu beaucoup plus serré. — Dans les climats humides les os sont gros, poreux, ils ont beaucoup moins de consistance. — Dans un climat humide les plantes qui croissent dans les bas-fonds contiennent, à poids et volumes égaux, beaucoup plus de parties liquides; aussi les animaux sont-ils forcés d'en manger une masse considérable. Leur estomac, toujours tendu, élargit peu à peu la capacité du coffre; puis le volume de toutes les parties du corps s'augmente; les os deviennent plus gros, mais ils perdent en densité ce qu'ils gagnent en volume. — C'est dans les climats tempérés que les vaches donnent le plus de lait : dans les plaines humides il est plus abondant, dans les montagnes il est plus riche en beurre. — Dans les pays méridionaux, la graisse se forme principalement sous la peau dans le tissu cellulaire; dans le Nord, les animaux ont plus de graisse intérieure. Le Nord fournit au commerce une grande quantité de suif qui est de qualité supérieure. (Les bêtes des Alpes, transportées et engraissées dans la plaine du Rhin, fournissent une quantité suffisante de viande et sont grasses à l'intérieur, mais n'ont jamais autant de suif que les bêtes hollandaises ni celles du pays.) — Les bêtes des montagnes ont le corps ramassé, le col court ainsi que les jambes; la peau inférieure du cou, repliée sur elle-même lorsque la bête pâture, forme un fanon fortement prononcé. — Les bêtes de plaines sont plus allongées, plus minces, leurs jambes sont plus longues, le cou s'étend en longueur pour atteindre l'herbe et il est dénué de fanon. Dans les contrées où les bruyères, les carex et les joncs forment le fond des herbages, les bœufs sont de petite stature; quand les graminées et les légumineuses abondent, la taille s'agrandit; l'augmentation est plus sensible encore si l'on ajoute une nourriture artificielle; enfin, dans les plaines les plus riches, où les produits naturels du sol sont habilement combinés avec les ressources d'une culture annuelle, les animaux acquièrent le maximum de leur développement. — Dans les pays chauds, le tempérament est beaucoup plus fortement prononcé, l'intelligence des animaux est plus développée, ils ont plus de disposition à apprendre. — Les circonstances de localité peuvent influer sur la taille d'une manière à peine croyable. De chétifs pâturages de l'Ecosse ont des bœufs de la taille d'une brebis. Nous avons en Bretagne des bœufs de la grosseur d'une forte chèvre.

Entouré de nombreuses variétés de l'espèce ou *races*, modifiées puissamment par le climat et le concours d'autres circonstances naturelles, l'homme s'est demandé lesquelles de ces conformations conviennent le mieux au parti qu'il se propose de tirer de l'animal. Veut-il un animal dont il puisse appliquer la force à sa charrue, un bœuf de travail, il recherchera certaines formes plutôt que d'autres. Veut-il un animal dont la chair soit abondante et de bonne qualité, une bête d'engrais, c'est à une conformation différente qu'il lui faudra s'attacher.

Beauté du bœuf de travail. — L'un de nos plus savants cultivateurs, M. Félix Villeroy, demande au bœuf de travail d'être bien ouvert du poitrail et des hanches, et bien établi sur ses quatre membres; ses jambes, de hauteur médiocre, doivent être nerveuses sans être trop grosses. Il doit avoir des jarrets larges, une tête de moyenne grandeur, la côte arrondie, un ventre qui ne soit ni gros ni pendant, un garrot et des reins larges, un dos rectiligne du garrot à la croupe, des hanches peu saillantes, la queue bien attachée et s'élevant un peu au-dessus de la croupe, la cuisse arrondie, les cornes bien contournées, grosses, courtes, luisantes, les pieds solides. Quant au fanon, il ne doit pas être trop grand. « Je suis loin, ajoute-t-il, de considérer cette longue peau comme une beauté, et elle n'est qu'un mauvais indice sous le rappor

de toutes les qualités que l'on peut rechercher dans un bœuf ou dans une vache. » Le bœuf de travail doit être, en outre, de taille et de force appropriées au sol qu'il est destiné à cultiver. Il doit être docile, agile et peu délicat sur la nourriture.

Beauté du bœuf de boucherie. — Dans son *Histoire naturelle des animaux domestiques de l'Angleterre*, David Low donne les caractères suivants comme indicatifs de l'aptitude à l'engraissement et de la conformation la plus convenable pour la boucherie :

1° La tête doit être fine, un peu longue et conique vers le mufle, qui doit être mince lui-même. — 2° Les cornes doivent être fines, pointues et placées sur le sommet de la tête ; les oreilles doivent être minces, les yeux saillants et vifs. — 3° Le cou ne doit point être grossier ; il doit être grand à son union avec l'épaule et la poitrine et conique vers la tête. — 4° La poitrine doit être ample et se bien projeter en avant des membres antérieurs. — 5° L'épaule doit être large et se fondre doucement avec le cou, et derrière avec l'échine. — 6° Le dos et les cuisses doivent être droits, amples et plats. — 7° Le tronc, derrière les épaules, doit être grand et les côtes bien arquées. — 8° Les os de la hanche doivent être écartés l'un de l'autre, presque de niveau avec les os du dos ; des os de la hanche à la croupe le quartier doit être long, large et droit. — 9° La queue doit commencer au niveau du dos, être large au sommet et fine vers l'extrémité. — 10° Les jambes doivent être courtes, charnues jusque vers le jarret ou le genou, plates et minces au-dessous. Les sabots doivent être étroits. — 11° La peau doit être souple au toucher ; la panse ne doit pas être pendante et les flancs doivent être bien arrondis.

Beauté de la vache bonne laitière. — « Nous avons l'opinion bien arrêtée, dit Royer (dans une note de sa traduction de David Low), que les qualités lactifères sont tout à fait individuelles, et plus ou moins activées seulement par le régime des animaux. Nous avons la conviction qu'avec des soins spéciaux, persévérants et bien entendus, on pourrait, dans toutes les races, à peu près sans exception, réunir l'aptitude à donner beaucoup de lait à leurs autres qualités. »

La couleur de la peau (non celle de la robe) est à considérer. Une peau de couleur pâle et jaunâtre, surtout aux environs du pis, de la vulve et du périnée, est l'indice fâcheux d'un tempérament lymphatique. Une vache mal conformée pour l'engraissement peut être cependant bonne laitière : la maigreur s'allie souvent à cette qualité. On recherche une peau mince et souple, le poil fin et soyeux ; la dureté du poil est mauvais signe pour toute chose. On dit bête *dure* et bête *tendre*. La charpente osseuse doit être légère. On estime la largeur et la profondeur de la région lombaire, mais un grand développement de la poitrine n'est pas exigé. Le pis doit être de consistance moyenne, porté en avant, se réduire de volume après la traite, bien conformé, c'est-à-dire ayant les quatre trayons égaux, avec deux petits trayons à l'état rudimentaire, et non pas un seul.

Mais, de tous les indices, le plus important, c'est celui des veines mammaires. M. Magne s'exprime ainsi : « Dans les vaches bonnes laitières, les veines abdominales, appelées *veines lactées*, sont grosses, bien apparentes, plus ou moins tortueuses, quelquefois doubles de chaque côté ; les trous par où ces vaisseaux pénètrent dans le corps sont bien évasés. Ces trous sont appelés *portes du lait*, mais improprement ; car c'est le passage par où le sang, qui a traversé les mamelles, retourne au cœur après avoir été privé des principes susceptibles de fournir le lait. Quoi qu'il en soit, ils fournissent de bonnes indications ; car ils font connaître le volume des veines auxquelles ils livrent passage, la quantité de sang qui traverse ordinairement les mamelles, et par conséquent l'activité de ces glandes. Si les veines sont doubles, l'une des branches est plus petite que l'autre ; et l'ouverture par où elle pénètre dans le corps lui est proportionnée. »

Système Guénon. — M. Guénon vous invite à lever la queue de la bête, même à promener la main en remontant du pis jusqu'à la vulve. Vous reconnaîtrez l'existence d'une nappe de poils très-doux et très-fins, qui sont dirigés de bas en haut. Étudiez la forme de cette nappe, que M. Guénon appelle l'écusson de l'animal.

La nappe est-elle encadrée de deux larges bandes qui viennent encadrer la vulve, nous dirons : première classe, la classe par excellence, classe *flandrine.* La nappe est-elle surmontée de deux étroites lisières, nous dirons : deuxième classe, classe *lisière.* Pour une nappe surmontée par une courbure qui n'atteint pas la vulve, nous dirons : troisième classe, classe *courbeline.* Pour une nappe surmontée de deux cornes, nous dirons : quatrième classe, *bicorne.* Une nappe surmontée par une sorte de col étroit sera la cinquième classe, *poteline* (qui représente l'image d'un pot). Une nappe surmontée d'une équerre sera la sixième classe, *équerine.* Une nappe surmontée d'un triangle sera la septième classe, *limousine.* Enfin, une simple nappe carrée sera la huitième classe, *carésine.*

Chacune de ces huit classes se subdivise en huit ordres, selon que le caractère de la classe se présente plus ou moins parfait.

L'étendue de l'écusson dans un jeune animal correspond au développement futur des veines mammaires. Une lacune dans le précieux écusson indique que la veine du même côté sera peu développée ; la lacune se compense s'il y a développement excessif de l'autre côté.

Des contre-marques formées d'épis de poils assez grossiers qui se dirigent, non plus de bas en haut, mais transversalement, sont un signe fâcheux, et elles ôtent de la valeur à l'animal ; le signe est très-mauvais lorsqu'il se combine avec une réduction de l'écusson.

Il suffirait, selon M. Guénon, d'un coup d'œil pour indiquer quelle quantité de lait une bête doit donner, placée dans les conditions d'un bon régime. Une *flandrine* de premier ordre et de grande taille donnera tant de lait ; celle de taille moyenne ou simplement de deuxième ordre donnera deux litres de moins. Une *lisière* de premier ordre donnera moins qu'une flandrine de premier ordre, mais cependant plus qu'une flandrine de moindre taille ou d'un ordre inférieur, etc., etc. M. Guénon a dressé des tableaux ingénieux. La quantité de lait est en raison combinée de la classe, de l'ordre et de la taille.

Comme les animaux mâles portent également de ces écussons, l'éleveur se trouverait à même de juger de quel taureau il doit espérer des vaches de classe et d'ordre supérieurs.

Le système Guénon aurait l'utilité immense d'indiquer à l'éleveur, au moment même de leur naissance, lesquels de ses jeunes animaux il peut livrer au couteau du boucher, et sur quelles têtes d'élite il placera la spéculation de son foin à transformer en lait. Dans l'état actuel de la science, il opère à peu près au hasard ; car l'indice des veines mammaires, indice le plus important, n'a de valeur réelle que lorsque s'établit la lactation après que la génisse a passé à l'état de vache.

Malheureusement, ce système est l'objet de beaucoup d'attaques fort spécieuses. Son succès, d'abord très-bruyant, s'arrêta en 1838, devant un rapport peu favorable de M. Yvart, à qui le ministre de l'agriculture avait donné mission d'examen. En 1847, dans un second rapport, moins sceptique que le premier, le même examinateur admet que la méthode peut jusqu'à un certain point se prêter à une explication rationnelle.

Enfin, en juillet 1848, sur le vœu du congrès agricole, une commission appelée à juger de la question, a

donné les conclusions suivantes : Guénon, aux *huit classes* primitivement établies dans son livre, a eu le tort d'en ajouter vingt et une nouvelles et de doubler les ordres, ce qui rendrait maintenant son système absolument incompréhensible, puisqu'en l'adaptant aux trois tailles de vache : grande, moyenne et petite, on arriverait à *quatorze cent soixante-dix-neuf rendements* de lait variés et chiffrés. — Dans les expériences, beaucoup d'appréciations par lui faites ont été inexactes. — Les dessins signalés par lui sur les taureaux ne paraissent avoir aucune signification. — La commisssion n'accepte donc que l'*idée première*, l'indice à tirer du dessin tracé par la nature entre le pis et la vulve de la vache. Elle est portée à supprimer tout le système Guénon basé sur la *forme* du dessin, à rayer d'un seul trait les classifications par classes et par ordres, à mesurer tout simplement le rendement sur l'*étendue* du dessin. — Elle conclut à ce que les expériences continuent, à ce que le livre de M. Guénon soit refait, mais seulement après que de nouvelles observations auront fixé la science sur le nouveau système à admettre.

Amélioration par l'accouplement dans la race. — Il est assez admis que le produit d'un accouplement dans la race tient ordinairement du père pour toute la partie antérieure du corps, et de la mère pour la partie postérieure. — On sait, en outre, que les femelles tiennent en général plus du père; les mâles davantage de la mère. — Le père influe plus sur les formes, et la mère, dit-on, sur la taille des produits, c'est-à-dire que l'on croit avoir plus de chances d'obtenir un grand produit d'un père petit et d'une mère grande, que d'un père et d'une mère petits. — Cette dernière circonstance serait heureuse et facilite une amélioration rapide, « puisqu'un taureau, dit M. Magne, peut couvrir de soixante à cent vaches dans un printemps. » — « Le taureau, dit M. Bella, ne doit saillir qu'une fois par jour, surtout avant l'âge de trois ans. » M. Moll ne voudrait pas voir un taureau servir plus de 50 vaches. Nos taureaux s'épuisent rapidement et leurs produits sont débiles. Selon lui, ce n'est pas la moindre cause de la chétivité du bétail français. — La conformation du taureau sera naturellement choisie d'après l'usage auquel vous destinerez le produit, selon que vous voudrez obtenir une bête de travail ou d'engraissement. L'animal devra, en outre, avoir l'air gai, vif, fier; l'œil éveillé, les oreilles hardies, le mufle frais, humide; la respiration aisée, facile; le flanc tranquille, le poil brillant, la peau moite, mobile. L'appétit est bon, toutes les excrétions s'exécutent régulièrement; l'animal rumine, il aime à rester couché. — Le taureau peut féconder dès l'âge de dix mois, et il n'y a aucun inconvénient à l'employer avant qu'il ait acquis tout son développement, vers l'âge de quatorze à quinze mois. il peut même y avoir de l'avantage s'il est déjà fort pour son âge. Les premiers produits de jeunes bêtes sont, il est vrai, un peu moins gros, *à leur naissance*, que ceux des bêtes adultes, mais ils récupèrent cela plus tard, et ils atteignent la même taille que les autres individus de la race. D'un autre côté, les vieilles bêtes ne créent ordinairement que des sujets faibles et chétifs. — « On observe, dit M. Moll, que les petites races sont plus précoces et cessent aussi de produire plus tôt que les grandes. » — Un reproche à faire à beaucoup de nos cultivateurs, c'est d'apporter peu d'attention dans le choix de la femelle. Le plus beau taureau s'accouplant avec une vache de conformation mauvaise ne peut donner qu'un produit défectueux.

L'Anglais Stephens, qui a écrit le *Livre de la ferme*, dit que, dans les conditions ordinaires, il suffira à un cultivateur d'un bon taureau, choisi avec discernement, pour mettre l'étable assez promptement sur un pied respectable. Que s'il vient de temps à autre à rencontrer une belle vache, de conformation supérieure, qu'il l'achète, c'est une occasion de *rafraîchir* le sang de son bétail. Changer souvent de taureau, en le remplaçant par un plus parfait, est une bonne pratique. Toute *vêle* défectueuse doit être rejetée. L'argent donné pour acquérir le meilleur mâle est toujours de l'argent bien placé; et le meilleur mâle sera celui qui possède les qualités que l'on veut communiquer aux femelles auxquelles on le destine, ou maintenir chez elles. — Il arrive quelquefois que l'on pèche par un excès de prévision. Ainsi, par exemple, on a un bétail qui est défectueux au défaut de l'épaule, on choisit un taureau chez qui cette partie est développée à l'excès, et l'on obtient un mauvais résultat. On a eu tort d'employer l'*excès* du bien, il fallait se borner à employer le bien seulement. — Avec des soins et de la persévérance on peut parvenir à réaliser dans toutes les races le type de conformation que l'on recherche. — Quand un taureau possède de belles qualités, on l'accouple avec ses filles. La consanguinité renouvelée pendant deux ou trois générations augmente et fixe ces qualités. Nous devons dire qu'à la longue elle aurait des conséquences funestes. Elle affaiblit la santé, la vigueur, détériore la constitution, amène l'impuissance. Les cultivateurs anglais, qui font de ce moyen un grand usage, ont la précaution, après chaque génération, pour couvrir les filles des mâles qu'ils mettent à la réforme, d'acheter des taureaux de la même race mais d'une autre famille. — On ne doit jamais chercher à combattre plusieurs défauts à la fois. Lorsqu'une race pèche dans plusieurs régions du corps, il faut d'abord remédier à la défectuosité la plus fâcheuse, en dirigeant dans ce sens les appareillements, jusqu'à ce qu'elle ne reparaisse plus dans aucun produit.

Amélioration par croisement. — Par le croisement d'une race avec une autre race on améliore très-rapidement, mais d'une manière plus difficile, et le résultat est moins certain. — Supposons, dit M. Magne, qu'on importe des mâles, ce qui est le plus avantageux : on les fait d'abord produire avec des femelles communes, et l'on obtient des métis supérieurs à la race du pays. Lorsque les premières métisses sont en état d'engendrer, on leur donne des mâles pur sang et l'on réforme les mères; à la troisième génération on n'emploie que des métisses de trois quarts de sang, auxquelles on donne toujours des mâles de la race génératrice. On continue suivant ce système et l'on ne cesse que lorsque les caractères de la race pur sang se transmettent, sans s'affaiblir, dans la multiplication des métis entre eux. — Il est presque toujours plus avantageux de créer une race métisse que d'importer une race étrangère. L'influence du climat modifie dans leur jeune âge les descendants de cette dernière, à la troisième ou quatrième génération, d'une manière à peine croyable. — Il y a peu d'inconvénients à importer une race plus petite que celle du pays, il y en a de graves à en importer une plus grande; car la race du pays a probablement un volume en rapport avec la nourriture que fournit le sol, avec le climat, etc. — Les reproducteurs qu'on importe pour un croisement doivent appartenir à une race ancienne, avoir des caractères fixes, transmis depuis plusieurs générations de père en fils sans avoir éprouvé de variations. — Lorsqu'on accouple deux animaux de race différente, la femelle doit avoir plus de taille dans sa race que le mâle n'en a dans la sienne. (Cette doctrine, mal comprise, a donné naissance à l'opinion erronée : que dans tout accouplement, même celui de deux animaux dans la même race, il valait mieux que le mâle fut toujours plus petit que la femelle. On donne pour raison qu'alors il y a moins de chanches d'un accouchement difficile. Cela se pourrait, nous ne le discutons pas, mais avec ce système, qui éloignerait tous les grands taureaux, il est probable que la race irai

en dégénérant : dans toutes les espèces la nature a créé le mâle plus grand que la femelle.) — Dans un croisement entre deux races le mâle et la femelle ne doivent présenter entre eux ni contraste, ni opposition tranchée; car, dans ce cas, il ne résulte pas une fusion des caractères des deux races, mais les produits présentent un mélange disparate, souvent uniforme, des caractères du père et de la mère.

Importance du taureau issu de vaches bonnes laitières. — M. Magne est d'avis que les qualités lactifères se transmettent plutôt par les mâles que par les femelles, que pour améliorer les vaches il faut prendre des mâles qui descendent de bonnes laitières. « Un taureau, dit Mathieu de Dombasle, qui, dans le cours de trois ou quatre générations, proviendrait dans les lignes paternelle et maternelle, de vaches remarquables par cette qualité, serait un animal inappréciable pour l'homme qui voudrait se livrer à ce genre d'amélioration.

Vaches. *Nourriture, ration d'entretien, ration de production.* — M. Riedezel, cultivateur allemand, raconte avoir fait un jour un arrangement avec des Suisses, qui lui achetaient tout le lait produit dans sa vacherie, à la condition qu'il fournirait la nourriture indiquée par eux comme suffisante. Il fut surpris de voir exiger une quantité de fourrage presque double de celle qu'il donnait précédemment, et plus surpris encore, et cette fois agréablement, quand il vit la quantité de lait parvenir au double, au triple, au quadruple, même au delà.

Voici aujourd'hui ses convictions : 1° Il faut à chaque bête, pour être complétement nourrie et rassasiée, aux plus grandes bêtes plus, aux plus petites moins, une quantité de nourriture proportionnée à sa masse, c'est-à-dire au poids de la bête vivante. — 2° L'alimentation ne peut être complète que si les aliments contiennent une quantité suffisante de principes nutritifs. On sait que le foin est plus nutritif que la paille, les grains plus que les racines, etc. — 3° Pour qu'une bête soit complétement rassasiée, il faut que les aliments présentent un certain volume, suffisant pour remplir d'une manière convenable les organes de la digestion et de la rumination. — 4° Il est nécessaire qu'une bête soit entièrement rassasiée pour que les principes nutritifs contenus dans les aliments lui profitent autant que possible. Si l'estomac n'est pas suffisamment lesté, les aliments ne peuvent être convenablement digérés, et le corps ne s'assimile pas la totalité des principes qu'ils contiennent. — 5° On obtient la démonstration que les bêtes sont suffisamment nourries par le fait qu'elles sont dans l'état le plus prospère et qu'elles remplissent entièrement leur destination. — 6° La preuve qu'elles sont rassasiées résulte de ce qu'elles ne veulent plus manger. Une bête régulièrement et complétement nourrie mange jusqu'à ce qu'elle soit rassasiée, et pas plus qu'il ne convient à son bien-être. Il n'y a que les bêtes qui souffrent de la faim qui se donnent des indigestions. — 7° La nutrition et la satiété, au point le plus convenable, ne s'obtiennent que par du bon foin, ou du fourrage tel qu'il équivaille à de bon foin en qualités nutritives et en volume. — 8° Une partie des principes nutritifs contenus dans le fourrage est avant tout nécessaire à l'entretien de la vie. — 9° L'entretien de la vie, ou, pour parler plus positivement, le maintien de l'animal au même poids, exige une quantité de principes nutritifs proportionnée à ce poids de l'animal vivant. — 10° Si les principes nutritifs contenus dans les aliments ne sont pas suffisants pour cet entretien, la bête diminue de poids; si, au contraire, il y a excédant de principes nutritifs, la bête augmente de poids, elle engraisse, elle grandit ou elle fournit d'autres produits par le travail, le lait, etc. — 11° L'entretien de la vie, chez les bêtes à cornes, exige par jour 830 grammes de foin, ou l'équivalent, pour chaque 50 kilogrammes du poids de l'animal vivant. — 12° Pour que l'animal soit complétement rassasié, il lui faut par jour le trentième de son poids, ou 1 kilog. 666 grammes pour chaque 50 kilog. — 13° Outre le trentième de son poids en substances sèches, l'animal a besoin de 4 trentièmes d'eau ou de tout autre liquide contenu dans les aliments. — 14° Si, pour être complétement rassasiée, une bête a besoin par jour d'une quantité de nourriture égale à 3 1/3 pour 100 de son poids, et si 1 2/3 sont nécessaires pour l'entretien de la vie, il s'ensuit que la moitié de la ration complète est *nourriture d'entretien*, et que l'autre moitié est *nourriture de production*, de laquelle résulte la graisse dans les bêtes à l'engrais, la croissance chez les jeunes animaux, le lait et la formation du veau chez les vaches, etc. — 15° Le fourrage de production (ce fourrage étant toujours supposé du foin ou le bon équivalent) produit chez les vaches laitières, pour chaque kilog. de fourrage, 1 kilog. de lait ou 28 grammes d'accroissement du veau dans le sein de la mère; et pour les élèves et bêtes en graisse, 10 kilog. de fourrage donnent 1 kilog. d'augmentation de poids de l'animal. — 16° Il résulte de tout ceci qu'une vache mange dans une année (ou 360 jours pour faire un compte rond) 360 fois 1 kilog. 666, ou 600 kilog. de foin pour chaque 50 kilog. de son poids, ou, ce qui est la même chose, 12 fois autant de kilog. de foin qu'elle pèse vivante. Si donc une vache pèse 300 kilog., elle mange dans une année 12 fois 300 kilog. ou 3,600 kilog. de foin. Pèse-t-elle 600 kilog., elle mange le double ou 7,200 kilog. — 17° De la totalité de ce fourrage consommé, la moitié, ou 300 kilog. pour chaque 50 kilog. du poids de la bête vivante, forme la *ration d'entretien*, et l'autre moitié forme la *ration de production*. — 18° Cette ration de production devrait, d'après ce qui a été dit plus haut, produire un poids égal de lait, s'il ne fallait en déduire la quantité nécessaire à la formation et à l'entretien du fœtus. (Cette quantité est de 5 kilog. de fourrage de production pour chaque 500 grammes du poids du veau à sa naissance.) — 19° Le veau pèse à sa naissance (du moins c'est ce que j'ai trouvé en terme moyen) un dixième du poids de sa mère (à Grignon, l'on a observé que les veaux de la race Schwitz pèsent dans une proportion plus forte). Il pèse donc pour chaque 50 kilog. du poids de sa mère 5 kilog., qui consomment 50 kilog. de la ration de production de la mère. — 20° Déduction faite de ces 50 kilog., il reste encore 250 kilog. qui doivent produire un poids égal de lait, ou 5 fois autant que le poids total de la vache. Du moins c'est là ce qu'on peut espérer d'une vache bonne laitière et bien nourrie (1).

La ration pour la vache n'est pas la même chaque jour. On ne nourrit qu'à proportion du lait qu'elle peut sécréter aux différentes époques de la lactation. — On a soin de maintenir la nourriture juste au-dessous du degré qui amènerait l'engraissement.

Le passage d'une nourriture à une autre ne doit avoir lieu que progressivement et avec précaution, et les heures de repas bien réglées. Chaque repas doit être divisé de manière à ne donner à l'animal que peu à la fois.

Nourriture au pâturage. — La bête bovine ne coupe point l'herbe comme le cheval ou le mouton; elle la saisit avec la langue, la serre et la rompt. Il lui faut donc une herbe assez longue, et comme elle n'en prend que la partie supérieure, elle laisse largement à vivre après elle

(1) Ces calculs sont utiles pour le cultivateur qui doit prévoir d'avance ce qu'il aura à donner de nourriture à ses animaux pris en masse; mais dans la pratique le vacher ou bouvier doit consulter l'appétit de chaque bête en particulier, lequel n'est pas toujours en rapport avec son poids. — On a observé aussi que, dans la majorité des cas, les vaches qui donnent le produit absolu le plus élevé ne donnent pas le plus, relativement à ce qu'elles consomment. — Les calculs de M. Riedezel ne sont vrais qu'appliqués à la généralité des faits, et non pas dans chaque cas spécial.

au cheval, et au mouton qu'on met après le cheval, parce qu'il coupe l'herbe encore plus bas. — C'est la manière d'utiliser le pâturage complétement et de voir naître moins de ces touffes d'herbe qui croissent dans les places où le bétail a fienté. Cette herbe n'est pas mangée par les bestiaux dont la fiente l'a produite, tandis que souvent elle est consommée par l'autre bétail. — Les *touffes d'engrais*, comme on les appelle, ont l'inconvénient de former à la longue de petites buttes où viennent se loger des insectes nuisibles. Il est important de faire étendre par les gardiens les fientes de bêtes à cornes et chevaux, tandis qu'elles sont encore fraîches.

Pâturage au piquet. — Cette méthode obvie à l'inconvénient de faire perdre plus de fourrage par les pieds et par la fiente que l'animal n'en consomme. On peut ainsi faire pâturer des trèfles et de la luzerne sans crainte de la météorisation, parce que la bête, qui s'aperçoit qu'elle n'a qu'une médiocre portion, mange lentement, et que d'ailleurs on peut laisser s'écouler un intervalle plus ou moins long avant de changer le piquet de place. — Thaër a calculé qu'un espace de trèfle pâturé au piquet par quatre vaches a été, sous le rapport de la production du lait, tout aussi bien et même un peu mieux utilisé qu'il ne l'eût été par la nourriture à l'étable. — En revanche, on perd sur la quantité de fumier produite. — M. de Kergorlay remédie à cet inconvénient en faisant placer dans le pâturage un banneau d'un mètre cube, dans lequel les gardiens déposent les fientes qu'ils recueillent avec soin.

Régime de stabulation complète. — Quoiqu'il nécessite plus de capitaux et plus de main-d'œuvre, c'est lui qui permet de nourrir une tête de bétail sur le plus petit espace de terrain possible, d'abord parce qu'il se prête à moins de gaspillage et aussi parce que le surcroît considérable de fumier obtenu permet d'augmenter la fécondité de la terre dans une très-forte proportion. — « Partout, dit M. Moll, où vient le trèfle, la luzerne, le sainfoin ou les vesces, on peut adopter la stabulation complète. On cite même des localités où l'on a réussi à l'introduire, bien que le sol ne produisît que du trèfle blanc, de la spergule, du sarrasin, du seigle pour faucher en vert. Quant aux bêtes elles-mêmes, elles n'en éprouvent aucun inconvénient lorsque l'étable est vaste, aérée, proprement tenue, et qu'on a soin de les conduire boire à quelque distance, ou mieux encore de les tenir pendant une partie du jour, soit dans une cour, comme dans les fermes anglaises, soit, selon l'usage de Saxe, sur un tas de fumier peu élevé au-dessus du sol et entouré de barricades. — Pour prolonger la nourriture en vert, on peut les mener pâturer la troisième pousse des prés, la seconde des sainfoins et la première des jeunes trèfles de l'année (ce n'est point là le vagabondage du bétail dans de stériles parcours). On leur donne en outre un repas à l'étable soir et matin. — La bête en stabulation doit être chaque jour pansée et *étrillée*. La vache laitière ne le sera pas trop énergiquement, car on prétend que le pansement pousse à la graisse au détriment de la secrétion lactée; mais on doit considérer que la fiente durcie, qui souvent leur couvre une partie du corps, surtout le ventre et les cuisses, nuit essentiellement à une fonction importante de l'organisme animal, à la transpiration cutanée. — M. Moll calcule que la nourriture au vert peut durer, dans le climat du nord et du centre de la France, 160 à 200 jours. Dans le midi, elle peut durer jusqu'à 250 jours et même plus dans certaines localités. « Il faut, dit-il, à une vache de 7 à 800 livres, poids vivant, 90 à 110 livres de fourrage vert par jour. On peut nourrir une vache pendant l'été avec environ 30 ares de trèfle ordinaire, 20 à 25 de beau trèfle, 10 à 15 de belle luzerne. — La superficie nécessaire pour nourrir convenablement pendant la belle saison une vache de 6 à 700 livres, poids vivant, varie, en France, entre 30 et 150 ares, le premier chiffre s'appliquant aux gras pâturages seulement.

Voici un calcul que nous trouvons dans le *Journal pratique d'agriculture :*

Une vache de 275 kilog., poids vivant, sera bien nourrie et pourra donner un produit satisfaisant en lait, en consommant pendant les 200 jours d'hiver :

3 kilog. de foin ou de regain.
3 — de paille.
8 — de betteraves.

Un hectare rend 400 quintaux métriques de betteraves; la même étendue donne en luzerne un produit de 70 quintaux de fourrage sec.

4 ares plantés en betteraves suffiront pour rapporter les 16 quintaux métriques nécessaires à l'entretien de la vache pendant l'hiver.
9 ares de luzerne fourniront les 6 quintaux métriques nécessaires pour le même espace de temps.
15 ares fauchés en vert, avec les débris de la ferme et du jardin, suffiront à la nourriture de la vache pendant les 165 jours d'été.

28 ares et la paille suffiront ainsi à la nourriture d'une vache, qui, suivant Thaër, fume 20 ares par an.

En stabulation, un bon bouvier peut soigner de 15 à 20 vaches laitières, ou autant de bœufs à l'engrais, ou 20 à 30 élèves de 1 à 3 ans. — Dans la nourriture au pâturage il peut soigner un quart ou même un tiers en sus, lorsque ce sont des bêtes à l'engrais ou des élèves.

Dans le cours d'économie rurale qu'il professe à Grignon, M. François Bella calcule qu'en France, avec la nourriture au pâturage ordinaire, on doit compter annuellement 10 pour cent d'avortement ou de non-gestation, et 12 pour 100 d'amortissement pour vaches à réformer, de sorte qu'il faut par an 122 vaches pour obtenir 100 veaux ou vèles. Les épizooties, les maladies régnantes sévissent cruellement sur les animaux élevés ainsi. Il faudrait calculer 8 pour 100 pour les cas de mortalité et pertes. Il faut distinguer, ajoute-t-il : la mortalité ne va pas à ce chiffre, mais il faut y joindre les pertes. Un animal sauvé, mais perdant temps à ne produire rien : c'est une perte.

Au régime de stabulation, il faut compter 130 vaches pour obtenir 100 veaux ou vèles. Il y a, en outre, plus d'avortements et de non-gestations, le professeur compte de 15 à 17 pour 100. Il compte de 8 à 10 pour 100 d'amortissement, de vaches à remplacer.

La vie de pâturage éprouve plus rudement les animaux dans le bas âge : il ne survit que les robustes. Dans la vie de stabulation, où ils sont mieux abrités, nourris, soignés, ils sont moins forts, peut-être, mais moins sujets aux maladies. Ils ont perdu de leur rusticité, de leur vigueur, perte peu sensible, et difficile à formuler par un chiffre; mais les épizooties, les péripneumonies gangréneuses les respectent et s'arrêtent au seuil d'une ferme bien tenue.

Equivalents en foin des substances alimentaires. — La réunion des cultivateurs allemands, à Stuttgard, en 1842, a publié ce tableau :

	kilog.		Terme moyen
1° Foin d'excellente qualité, riche en feuilles, bien récolté, de prés de montagne; foin bien récolté de jeune trèfle, luzerne, esparcette.	75 à	90	82
2° Bon foin ordinaire de prés naturels, trèfle, luzerne, esparcette, bisaille.	90	110	100
3° Foin ordinaire, plus long, plus dur ou moins bien récolté.	110	200	150
4° Paille de légumineuses bien récoltée.	150	200	175

5° Paille d'orge bien récoltée. . .	180	220	200
6° Id. d'avoine bien récoltée. .	200	250	225
7° Id. de blé bien récoltée. . .	250	300	275
8° Id. de seigle bien récoltée. .	250	350	300
Ces pailles diminuent proportionnellement de valeur selon qu'elles ont été moins bien récoltées, ou qu'une moindre quantité d'herbes s'y trouve mêlée.			
9° Herbe verte, trèfle, luzerne, esparcette, bisaille.	350	450	400
10° Les mêmes, coupés plus tard et déjà durs.	400	500	450
11° Pommes de terre.			200
12° Betteraves..	250	350	300
13° Rutabagas..	250	350	300
14° Carottes.	250	300	275
15° Navets.	400	500	450
16° Choux.	450	550	500
17° Son de seigle.	45	75	60
18° Tourteaux de colza (ceux de lin ont une valeur plus grande).			50
19° Drèche, d'après le poids du malt; c'est-à-dire est égale à 100 kil. de foin ordinaire, la drèche provenant d'un poids de malt de..	100	140	120
20° Résidus de la distillation des pommes de terre, d'après le poids des pommes de terre distillées, comme pour la drèche.	300	400	350
21° Résidus de grain distillé, résidus de 100 kilog. de grain..			100

Influence de certaines plantes sur le lait. — On recommande comme donnant un lait butyreux la spergule, le trèfle rampant, la moutarde blanche, le blé de vache des champs, la bistorte, l'aspérule odorante, le sainfoin de montagne. Les plantes qui renferment des sucs laiteux en grande quantité favorisent la sécrétion des mamelles; on cite la chicorée, le pissenlit, les hippocrépis, l'achillée, le lotier corniculé, les gesses et autres légumineuses. Les grains et les graines sont aussi regardés comme favorables. — Les plantes aromatiques mêlées aux fourrages en petite proportion donnent au lait une odeur et une saveur agréables; par exemple, les plantes labiées, les ombellifères et les composées aromatiques; le thym, la sauge, le cumin des prés, le persil, le céleri, le fenouil, les baies de genièvre, etc. On doit mettre des graines de persil et d'achillée dans les prairies artificielles. On peut conserver le céleri dans des tonneaux avec du sel pour le donner aux vaches dans la mauvaise saison. — Les plantes âcres qui attirent le sang sur le tube intestinal et celles qui déterminent la purgation diminuent la sécrétion des mamelles: les euphorbes, les renoncules, l'aconit, le colchique, l'ellébore, etc. Les fourrages altérés sont dangereux; on cite des exemples de grande diminution de lait par l'usage des blés grêlés.

Gestation. — On estime qu'une génisse est bonne pour être saillie à l'âge de dix-huit mois à deux ans. « Ce qu'il faut considérer surtout, dit judicieusement M. Moll, c'est la vigueur de l'animal et l'énergie avec laquelle il manifeste ses désirs. » Cependant pour faire de rudes animaux de travail, il redoute l'excès de jeunesse dans la mère.

La vache en chaleur est inquiète, mange peu, boit souvent, mugit, porte le nez au vent, a les yeux brillants, les oreilles tendues. Les lèvres de la vulve se tuméfient, la muqueuse du vagin est rouge et il en suinte des mucosités glaireuses. La chaleur passe en moins de vingt-quatre heures et ne revient ordinairement que toutes les trois semaines. — Si l'on veut élever les veaux, il faut régler la monte de manière que les naissances aient lieu au commencement de la belle saison. — Il n'y aurait pas d'inconvénient que la vache fût santée deux fois consécutives, la dernière étant la plus souvent féconde. — On a remarqué, disent Chabert et Huzard, que les vaches qu'on ne fait couvrir que tous les deux ans donnent des veaux plus fortement constitués, qui, dans leur accroissement, surpassent toujours les veaux annuels. » — Si on destine les veaux à la boucherie, il vaut mieux en obtenir un tous les ans. — La gestation annuelle est favorable à la santé des vaches, pourvu qu'elles ne soient couvertes que deux ou trois mois après le part. — Comme dans la jument, on n'est certain de la grossesse que lorsqu'on sent les mouvements du fœtus. Plus que dans la jument les mouvements du fœtus seront sensibles à droite chez la vache, parce que chez elle la matrice, repoussée par la panse, est plus de ce côté. A mesure que le fœtus acquiert du volume, il se porte en avant et pèse sur les parois inférieures de l'abdomen; le ventre est avalé, les flancs sont creux, les tubérosités des ischions écartées. — Chez certaines vaches la sécrétion du lait cesse peu après la conception; dans la plupart elle diminue au bout du troisième ou quatrième mois; dans d'autres elle peut durer et même sans éprouver beaucoup de diminution jusqu'au moment du vêlage. Si le veau ne doit pas être élevé, on peut les traire jusqu'au septième, au huitième mois. — Si l'on se proposait de perfectionner la race, il faudrait laisser la vache tarir vers le quatrième ou cinquième mois de la gestation, afin de laisser au fœtus une nourriture plus abondante. — Si la sécrétion du lait devenait trop abondante avant la mise bas, ce qui arrive rarement, et que le pis fût distendu, les mamelons divergents, il faudrait diminuer la nourriture et traire pour prévenir l'inflammation du pis. — En Angleterre et en Hollande on compte que la durée moyenne de la gestation est de 283 jours. — En France on évalue qu'elle est plus courte de quelques jours. — « Il est reconnu, lisons-nous dans le livre de M. Magne, que les vaches âgées, fortes, portent plus longtemps que les autres, et que les veaux mâles restent plus longtemps dans le ventre de leur mère que les femelles. »

On estime que l'avortement est plus fréquent chez la vache que dans la jument; quoi qu'il en soit, les symptômes en sont souvent très-peu sensibles. — De mauvais aliments, le foin rasé, poudreux, les pailles rouillées, l'avoine javelée, les végétaux ligneux peuvent le produire: les principes nutritifs manquent dans le sein de la mère; le fœtus meurt et se détache de l'utérus. — La nourriture dure, susceptible de former des masses dans les voies digestives, les plantes aqueuses qui fermentent et dégagent des gaz, produisent le même fâcheux effet en comprimant la matrice. — D'un autre côté une nourriture trop succulente produit un état pléthorique, qui, au moindre accident, peut déterminer une fluxion sur la matrice et tuer le fœtus. — Un râtelier trop élevé, qui force la vache à lever la tête, est également dangereux; et aussi l'inclinaison trop forte du sol de l'étable, qui rejette sur les membres postérieurs tout le poids du corps.

Dans les derniers jours de la gestation le ventre est avalé de plus en plus et le flanc creux. Un enfoncement, quelquefois très-profond, se forme de chaque côté de la queue, les lèvres de la vulve sont tuméfiées à l'excès et il en suinte des glaires, le pis est gonflé et le lait est devenu opaque.

Dans les portées doubles le second fruit n'est quelquefois expulsé que longtemps après le premier. — Il peut s'écouler plusieurs jours. — Si la vache néglige le nouveau-né et continue à être tourmentée, il est présumable que la portée est double.

Lorsque le délivre ne suit pas le fœtus, ce qui arrive souvent chez la vache, il ne faut pas s'en inquiéter dans

les deux premiers jours; mais, passé ce temps, il faut recourir à un vétérinaire.

Les soins à donner à la vache qui vient de mettre bas, se bornent à la préserver des refroidissements au moyen d'une couverture. Les indigestions sont la cause la plus ordinaire d'accidents. M. Villeroy conseille, pendant les huit premiers jours au moins, de la nourrir de bon foin en petite quantité, et pour boisson de l'eau tiède, dans laquelle on délaye un peu de farine. On ferait bien de prendre cette précaution à partir d'une semaine avant. On lui donne cette boisson une demi-heure après, ensuite trois fois par jour à discrétion. Le régime se continuera trois bonnes semaines après la délivrance, c'est le moyen le plus sûr de prévenir les inflammations. — La rôtie au vin et des breuvages de toute espèce sont plus dangereux qu'utiles pour des animaux qui sont bien nourris habituellement. Les toniques seraient nécessaires tout au plus dans le cas d'une pauvre bête qui aurait longtemps pâti, faute d'aliments suffisants.

Là où la vache est bien nourrie, en hiver comme en été, elle entre en chaleur souvent trois à quatre semaines après le part; mais il n'est pas bon de les faire saillir avant deux mois au moins. Vers l'époque de la monte on diminue la ration des vaches grasses et trop vigoureuses, et on augmente celle des vaches maigres et faibles, afin de les amener à un état moyen de vigueur qui seul convient à l'accouplement.

La vache n'est ordinairement en plein produit qu'après le troisième veau, elle continue le même rendement de lait jusqu'à son septième ou huitième; à partir de cette époque la production diminue à chaque nouveau vêlage. — A cause des accidents et maladies, on peut compter que, sur 6 à 8 vaches, il faut en réformer une chaque année; de sorte que si l'on élève les remplaçantes, on tiendra sur ce nombre 3 ou 4 génisses de 1 à 3 ans (en supposant qu'elles vêlent dans la troisième année). — On remarque généralement, dit M. Moll, que le plus haut rendement a lieu dans les saisons et dans les climats tempérés et en même temps humides. — Dans les régions très-froides le produit est minime; il en est de même dans les contrées chaudes, mais le lait y est très-gras.

Tenez-vous à avoir une étable distinguée, surtout pour la laiterie, M. Moll vous conseillera de garder la génisse née et qui a grandi sous vos yeux, au lieu d'acheter une bête prête à mettre bas. Au reste il est facile de trancher cette question dans chaque localité, en comparant la somme de profit que donne une vache pendant deux ans, avec le prix d'achat d'une génisse de trois ans, censée avoir consommé presque autant de nourriture depuis sa naissance que la vache en deux années.

Que l'on se propose de faire un élève, ou de livrer le produit au boucher après engraissement, le nouveau-né devra toujours boire le *colostrum*, ou lait qui est dans le pis au moment du part. Ce liquide ne contient presque ni beurre, ni caséum; il est séreux, peu nutritif, mais il purge, et il est nécessaire pour chasser le *méconium*, matière qu'on trouve amassée dans les intestins de tous les fœtus.

On élève le veau à la mamelle ou au baquet, mais il faut se décider sur-le-champ pour l'adoption de l'une ou l'autre méthode; car le veau qui a une fois teté ne consent plus que très-difficilement à boire au baquet.

Pour le moment ne nous occupons que de l'élève et remettons à parler beaucoup plus loin du veau d'engraissement.

S'il doit teter on ne le laisse approcher de sa mère qu'à des heures déterminées. Dans certaines contrées on tire avant son arrivée la moitié du lait; ailleurs on le fait teter le premier et on le chasse assez tôt pour pouvoir recueillir la plus grande partie de la traite et surtout le fond, qui est toujours plus riche en crème. Ailleurs on laisse le veau teter un côté du pis, tandis que l'on trait l'autre.

Dans l'éducation au baquet on le fait boire en ne lui donnant que peu de lait à la fois, dans un baquet de très-petite dimension, de manière que le lait n'ait pas le temps d'y refroidir, et que le veau puisse toucher le fond avec ses lèvres. On l'aide en lui mettant le doigt à sucer dans la bouche.

« Pendant les dix premiers jours, dit M. Villeroy, on laisse au veau tout le lait de sa mère, et on le fait boire ou teter trois fois par jour. Mais une bonne laitière a plus de lait qu'il n'en faut à son veau; et après qu'il a teté, on doit encore la traire à fond. — Ce temps écoulé, le lait est écrémé; c'est-à-dire qu'on donne au veau le lait qui a été trait 12 heures auparavant et dont on a enlevé la crème, mais qui est encore tout à fait doux. On le fait tiédir, et la ration ordinaire d'un veau est d'environ 5 litres le matin et autant le soir; plus rien à midi, à moins que les œufs ne soient à bon marché : dans ce cas, on lui en fait avaler deux avec la coquille. — Au bout de quelques jours, on ajoute à ce lait écrémé un peu de farine d'orge ou d'avoine, ou de tourteaux de lin en poudre, que l'on a fait cuire dans l'eau. De jour en jour on augmente la dose de cette bouillie versée bouillante dans le lait; cela dure un mois. — On commence alors à ajouter à sa boisson un peu de lait caillé, dont on augmente graduellement la quantité jusqu'à le substituer tout à fait au lait écrémé. Vers l'âge de six mois, le veau a commencé à manger : on lui donne un peu de bon regain en hiver, du vert en été; et si l'avoine n'est pas trop chère, chaque jour une jointée d'avoine égrugée et humectée. On peut employer également pour l'élevage du veau une infusion de fleur de foin, que l'on coupe avec du lait et dans laquelle on délaye de la farine. — Il est très-important que le sevrage de toute substance lactée ait lieu insensiblement. — Il faut bien se garder, recommandent les vétérinaires, de soumettre à l'élèvement artificiel les veaux qui doivent devenir des taureaux améliorateurs : ils doivent teter abondamment. — L'âge auquel la castration s'opère avec le moins de danger, c'est pendant l'allaitement : un mois ou six semaines après la naissance. Néanmoins, lorsqu'on veut avoir de forts bœufs de travail, il est préférable de ne les châtrer qu'au bout d'un an.

Bœuf de travail. — Le bœuf, dit M. Moll, peut donner travail vers la fin de la troisième année; mais ce n'est qu'au bout de la quatrième qu'on peut l'utiliser complétement. Il continue à faire un bon service jusque dans sa neuvième ou dixième année; plus tard il devient paresseux. — En commençant seulement à cinq ou six ans, les animaux prennent plus de taille et durent un peu plus; mais ils coûtent bien davantage. D'ailleurs, il n'y a pas de profit à les conserver au delà de leur dixième année; parce qu'ils perdent alors de plus en plus de valeur pour l'engraissement. — Cependant l'usage général est de faire travailler le bœuf aussitôt que ses cornes sont assez longues, c'est-à-dire vers l'âge de 2 ans. — — Dans les pays où on les fait travailler au joug, on les élève par paires.

Nourriture et soins. — Dans beaucoup de pays, le bœuf de travail est nourri au pâturage. On est obligé de tenir des bœufs de rechange, c'est-à-dire que ceux qui ont travaillé pendant la matinée sont remplacés dans l'apprès-midi par d'autres qui avaient pâturé jusque-là; de sorte que pour une charrue il faut double attelage : l'un cherche sa nourriture pendant que l'autre travaille. L'usage n'est avantageux que dans les localités où la main-d'œuvre est chère et rare, tandis que le bétail et les terres sont à bas prix. Du reste, on ne fait guère plus de besogne avec quatre bœufs de rechange nourris au

pâturage qu'avec deux bœufs bien nourris à l'étable. — La nourriture à l'étable se proportionne, comme pour le cheval, au travail exigé; mais elle ne doit jamais tomber au-dessous de la ration d'entretien. C'est un mauvais système également que d'épargner la qualité des aliments. — Quand revient la saison des travaux, là où l'on nourrit avec des soupes chaudes et des résidus chauds, il faut diminuer cette nourriture, qui donne peu de force aux bœufs de travail et les fait suer; on augmente les aliments secs, surtout le foin. Lorsque le travail presse, il est même bon d'ajouter 2 ou 3 litres de grain moulu à la ration journalière de chaque bœuf. Avec ce surcroît de nourriture on peut sans inconvénient obtenir deux attelées par jour, chacune de cinq heures. — Le pansage n'est pas moins utile pour le bœuf que pour le cheval, on doit veiller à ce qu'il soit étrillé régulièrement. — En été, l'œstre (*æstrus bovis*) est l'insecte le plus nuisible au bœuf. Cette mouche attaque de préférence les bêtes vigoureuses de trois à cinq ans, leur perce la peau vers la région des reins ou du dos et y dépose un œuf qui, en devenant ver et en grossissant, produit des gonflements très-douloureux. Souvent aussi c'est l'intérieur du fourreau que l'œstre attaque de préférence. Pour prévenir les piqûres de l'œstre, on frotte la peau des bœufs d'une forte décoction de feuilles de noyer ou de tanaisie, ou d'un mélange de goudron et d'huile de térébenthine. — Dans la saison chaude, faites baigner vos bœufs et même vos vaches. Le meilleur moment est avant le repas du soir.

Entretien et travail du bœuf comparés à ceux du cheval. — Mathieu de Dombasle a dit qu'en Lorraine le bœuf donnait les quatre cinquièmes du travail du cheval, plus tard il a dit qu'il fallait, pour ce résultat, exiger d'eux 9 heures de travail en deux attelées et les comparer à des chevaux de taille analogue. — John Saint-Clair dit qu'en Angleterre le bœuf fait les trois quarts du travail d'un cheval. — M. de Gasparin a trouvé que dans le midi de la France une paire de chevaux labouraient 33 ares de terrain, tandis que les bœufs n'en labouraient que 25; c'est-à-dire les trois quarts et non les quatre cinquièmes. Il ajoute : « Quoique le bœuf emploie un temps assez long à ruminer, il peut travailler en un jour plus longtemps que le cheval : 9 à 10 heures lors des travaux de défoncement, et 10 à 12 en automne lors des travaux plus légers de semailles.

On reproche au bœuf d'être lent. Il herse mal, on ne peut l'employer pour des transports éloignés; il est sujet aux maladies inflammatoires, par les grandes chaleurs : il est parfois alors foudroyé par l'apoplexie, résultat du desséchement des aliments dans le feuillet. Ses onglons ne résistent pas à un sol pierreux ou que la gelée a rendu dur et raboteux. Il est difficile de les ferrer de manière que les fers tiennent longtemps, les pinces seules offrant assez de corne pour recevoir les clous. Fussent-ils bien et solidement ferrés, ils ne pourraient marcher sur la glace, ni sur la neige battue des chemins, chaque fer n'offrant qu'une surface unie à laquelle il n'y a pas moyen d'adapter des crampons.

M. Thaër pense qu'il faut, dans le climat de l'Allemagne, faire la déduction d'un sixième des journées de cheval pour avoir le nombre de celles du bœuf : ainsi, le cheval y faisant 300 journées, le bœuf n'en fait que 250. M. Crud compte en Suisse 260 journées pour le cheval et 220 pour le bœuf. Il y a des pays où le nombre des journées possibles est égal pour l'un et l'autre. — M. Villeroy admet que les chevaux travaillent 8 mois à 20 jours, et 4 mois à 15 jours, ensemble 220 jours, et que les bœufs travaillent seulement 180 jours.

D'un autre côté, le bœuf est sobre et se contente d'aliments peu délicats. On voit le bœuf maintenir ses forces avec la nourriture en vert, tandis que le cheval les perd si le pâturage n'est pas très-riche. Dans le temps des plus grands travaux, le bœuf passera la nuit sur des pâtures peu susceptibles d'être fauchées, et reprendra sa tâche le lendemain. Les roseaux, la paille, le foin le plus grossier peuvent entrer dans le régime du bœuf, il ne rebute rien dans les fourrages, là où le cheval fait toujours beaucoup de déchet. Si le cheval fait plus d'ouvrage, il coûte bien plus d'achat et d'entretien. Le bœuf a une valeur qu'il ne perd pas lors même qu'il est mis hors d'état de travailler, pourvu qu'il puisse encore être engraissé; et si un accident, la fracture d'un membre ou la météorisation obligent à le tuer, tout n'est pas pour cela perdu, et sa chair a une valeur. Si un bœuf a quelque défaut, on a la certitude de pouvoir toujours le revendre pour la boucherie et sans tromper personne. Mais que faire d'un cheval tiqueur ou ombrageux, ou méchant ou rétif, ou qui porte le germe de quelque maladie? Quant à la production du fumier, les déjections plus liquides du bœuf convertissent une plus grande quantité de litière; et pour la qualité on admet généralement que le fumier des chevaux convient mieux aux terres fortes, et celui des bœufs aux terres légères.

M. de Gasparin, dans son *Traité d'agriculture*, résume ainsi la question : « Il est hors de doute que si l'on n'attribue pas au bœuf, pendant une partie de l'année, une nourriture moins coûteuse que celle du cheval, son travail sera plus cher, en supposant cependant qu'on ne puisse l'occuper que les cinq sixièmes des jours de travail du cheval. Il en est autrement quand on a à utiliser des pâtures, des foins grossiers, des pailles et des débris de végétaux; alors le prix de nourriture s'abaisse et le travail revient à un prix inférieur. Aussi est-ce principalement dans les pays de montagnes, où la nature de son tirage et sa lenteur même sont des qualités, et où l'on trouve des côtes herbeuses et non susceptibles d'être fauchées; dans ceux où l'orge et l'avoine ne peuvent être cultivées avantageusement en grand, où l'on compte, pour nourrir les animaux, sur les feuilles et les racines des arbres; dans ceux où l'élève des bêtes bovines met en circulation un nombre considérable de jeunes bœufs, que l'on dresse avant de les vendre; dans ceux où la pauvreté des colons ne leur permet pas de consacrer un capital considérable au cheptel de leur exploitation; dans ceux enfin où la douceur des hivers et la sécheresse du climat ne mettent aucune différence entre le nombre de leurs jours de travail et celui du cheval, que le bœuf peut maintenir la rivalité contre lui. Ajoutons que, même à part les autres circonstances, la diminution d'un sixième dans le nombre des jours de travail doit être une circonstance décisive, d'autant plus que dans ces jours de loisir on n'obtiendrait pas un grand travail des bouviers eux-mêmes, et qu'ainsi il faudrait mettre au compte des bœufs au moins la moitié de la valeur de la journée de ces ouvriers.

» Il est un cas cependant où la préférence devrait être attribuée aux bœufs, c'est celui où le travail serait rude et continu, où l'on aurait une grande étendue de terres tenaces à cultiver chaque année. Le bœuf ne donne la même somme de travail que le cheval dans sa journée qu'à condition que sa lenteur sera compensée par la force qu'il déploiera. »

Le joug comparé au collier. — On discute depuis des siècle sur l'harnachement le plus convenable à donner au bœuf; lequel doit être préféré, le joug ou le collier? Le joug est une pièce de bois à double échancrure qui s'adapte à la tête de deux bœufs, de manière à porter sur la base des cornes. Il pose sur un coussinet ou sur un tampon de paille destiné à défendre le front de la pression immédiate du bois. On attache le joug au front de chaque bœuf au moyen de fortes courroies, qui s'entortillent autour des cornes et qui servent aussi à fixer le

timon dans l'intervalle intermédiaire entre la tête des deux bœufs. Dans quelques pays, on fait porter le joug sur le cou ; mais ce mode a l'inconvénient de former des durillons sur une partie si délicate. En Saxe et en Bavière, le bœuf tire aussi par la tête ; mais par le moyen d'une planchette concave qui porte sur le front de chaque bœuf et qui est indépendante de celle de son voisin. Ce harnachement permet de le faire tirer accouplé, ou seul ou en file. En Savoie, on se sert de deux jougs par chaque bœuf : l'un semblable au joug ordinaire et placé à la base des cornes ; l'autre, plus léger, appuyé sur la partie inférieure du cou, est destiné à supporter le poids du timon, dont la tête se trouve ainsi déchargée. Olivier de Serre a été le plus ancien avocat de cette méthode. Enfin on attelle les bœufs comme les chevaux, par le moyen du collier.

On reproche au joug d'occasionner une très-grande déperdition de force. Columelle le proscrivait déjà de son temps, « car, disait-il, le bœuf est en état de faire de plus puissants efforts avec le cou et la poitrine qu'avec le front. » Les bœufs tirent obliquement, leurs deux têtes rapprochées et les deux trains postérieurs écartés : première cause de déperdition de la force. Sur un terrain transversal à la pente, les animaux seront à des niveaux différents, le joug sera incliné et la tête des bœufs aussi inclinée, le cou tordu ; douleur pour l'animal et déperdition de force. La tête, chez les animaux, est un balancier qui tend à rétablir l'équilibre rompu par la marche ; avantage perdu pour le bœuf accouplé à un autre par un joug inflexible qui retient sa tête toujours dans la même situation, sans qu'il puisse s'en aider pour dégager l'avant-main : ce qui lui ôte encore de la force et rend son allure lente. L'animal dont la tête est ainsi abaissée près de la terre aspire la poussière et souffre de la chaleur rayonnante. La perte d'une corne constitue le bœuf invalide et l'envoie à la boucherie. Habitué à prendre la droite ou la gauche du joug, il ne peut être déplacé sans un nouvel et long apprentissage,

Ce qui contribue à maintenir le joug en usage, c'est que l'animal a plus de facilité pour retenir la charge dans les descentes ; — c'est qu'avec le joug le valet de ferme rétablit à son gré l'égalité entre deux bœufs de force inégale, en rapprochant du plus fort le point d'intersection de la ligne du tirage : en effet, il porte au milieu de sa face inférieure trois crochets et trois anneaux placés sur une ligne droite, à environ cinq centimètres l'un de l'autre, et la chaîne de tirage et le timon se fixent à l'un de ces crochets ; il est donc facile de le diriger du côté du bœuf le plus fort ; — c'est que le joug rend le bœuf parfaitement docile et nécessite une attention moins soutenue de la part du valet de ferme pour obtenir un labour régulier ; — c'est que cet homme, une fois accoutumé à l'allure si lente du bœuf sous le joug, répugne à l'idée de suivre l'allure plus vive du bœuf au collier. — Enfin, une autre raison puissante, c'est que le joug se fabrique aisément dans la ferme, où on l'obtient à peu de frais, tandis que le harnais complet est plus coûteux et force de s'adresser au bourrelier. — Le grand principe qui devrait dominer toute industrie quelconque : « la force est de l'argent, le temps est de l'argent ; » n'est pas toujours bien compris de tous nos cultivateurs et surtout des aides qu'ils doivent employer. — A Hofwill, en Suisse, on met les bœufs au joug pour certains travaux : par exemple pour des charrois en chemins accidentés, on les met au collier pour le labour.

Dans une localité où le lait a peu de valeur, on peut faire travailler la vache ; surtout chez le petit propriétaire, qui la conduira lui-même et la ménagera mieux que ne ferait un mercenaire. La vache qui travaille quatre ou cinq heures par jour donnera un quart de moins de lait ; un travail plus long entraîne une plus grande perte, mais quelques jours de repos rétablissent la sécrétion ordinaire. — Selon M. Crud, la force de la vache est à celle du bœuf de la même race comme 2 est à 3 ; c'est à peu près le rapport de leur poids : ses allures sont un peu plus vives et son intelligence bien supérieure.

M. Villeroy, qui est une autorité en cette matière, interdit cet usage dans les grandes fermes. « Celui, dit-il, qui emploie dix bœufs devrait avoir trente vaches. Si, pour fournir aux travaux extraordinaires, on veut encore augmenter le nombre, on conçoit facilement tout l'attirail, tout l'embarras et l'augmentation des risques qu'entraîne ce bétail nombreux et indiscipliné ; car il ne faut pas croire que les vaches se gouvernent comme les bœufs : vieilles, elles sont souvent trop pesantes ; jeunes, elles sont presque toujours indociles.

Au moyen d'un anneau passé dans les narines et relevé par une courroie qui tient aux cornes, on maîtrise très-facilement le taureau ; et l'on est maître de le faire travailler, dans le cas où l'on pense en tirer un bon avantage.

Engraissement. — La graisse est une matière renfermée dans d'infiniment petites vésicules (de la grosseur de 1 à 2 millimètres), lesquelles sont groupées en pelotons arrondis ; et ces pelotons forment des couches cohérentes, auxquelles les anatomistes donnent le nom de *tissu adipeux*. La graisse doit être considérée comme un aliment tenu en réserve pour servir plus tard à la nutrition des différentes parties du corps. Dans les animaux d'un certain embonpoint, on la trouve répandue sous la peau, on la rencontre aussi en quantité dans les interstices des fibres dont se composent les muscles, autour des gros vaisseaux, à la base du cœur, aux environs des reins, entre les lames du mésentère et de l'épiploon (deux portions de la membrane qui à l'intérieur sert d'enveloppe à la masse des intestins). La graisse existe en peloton dans l'orbite, ainsi que dans l'épine dorsale. Elle se fait aussi remarquer dans les cavités intérieures des os. Les herbivores ruminants portent deux espèces de graisses : la graisse proprement dite et le *suif*, qui s'accumule dans les membranes de l'abdomen autour du mésentère et de l'épiploon.

Le repos absolu, la privation de certains sens (par l'obscurité et le silence), la castration sont autant de causes favorables à la formation de la graisse, tandis que les exercices forcés et continus, les copulations fréquentes, l'excitation à ces actes retardent ou empêchent l'engraissement des animaux quelles que soient d'ailleurs la quantité et la qualité de la nourriture. — Le pansage et l'étrille sont d'un grand avantage : le bœuf bien pansé paraît très-bon, il a du *gras au dehors*.

En France, on engraisse les bœufs généralement à dix ans, quelquefois à huit, souvent à douze ou quatorze. — L'animal qui a pris tout son accroissement, mais qui est encore jeune, est ce qu'il y a de mieux ; l'animal vieux, dont les dents sont usées, les organes digestifs faibles, ou qui a beaucoup travaillé, qui a le tissu dur, paye rarement bien sa nourriture.

Engraissement au pâturage. — Si vous achetez un animal pour l'engraissement, préférez celui qui, quoiqu'en bon état, viendra d'une localité où les pâturages seront moins bons que dans la vôtre. Le changement d'une condition médiocre à une meilleure lui sera très-favorable. M. Villeroy se cite cependant pour avoir été rudement trompé dans ce calcul ; il parle de bœufs qui étaient dans ce cas et qu'il lui a fallu une année pour remettre en chair.

Engrais. — Les herbagers désirent avoir des herbages de plusieurs qualités. A l'arrivée des bœufs maigres, ils les mettent dans les herbages les moins gras d'abord et leur font tirer un peu de sang (certains vétérinaires s'élèvent contre cette pratique, d'autres la justifient ; le fait

est qu'elle est générale à peu près partout). Plusieurs éleveurs font, en outre, saigner au printemps et aussi à l'automne. Au bout de quelque temps, on fait passer le bœuf dans un second herbage, qui est meilleur, et quelquefois enfin dans un troisième dont l'herbe est exquise. — On proportionne aussi la force du pâturage à la taille de l'animal. La bouchée d'un grand bœuf veut rencontrer beaucoup d'herbe à la fois. Le grand bœuf, en pâturage faible, devrait parcourir plus d'espace pour se nourrir : il pourrait ne pas lui rester assez de temps pour ruminer.

On trouve dans la Normandie et dans l'Angleterre de bons herbages qui engraissent à raison de deux têtes de gros bétail et de deux ou trois moutons par hectare.

Dans le Charolais, on compte qu'il faut aussi au moins un hectare des meilleurs pâturages pour deux bœufs. Tel herbage se loue à raison de 20 fr. l'acre de 95 ares, tel autre se louera 200 fr. pour la même étendue; ce qui prouve qu'il faudrait dix ou douze fois autant du premier que du second pour produire un effet donné. On loue à peu près 100 fr. ce qui est nécessaire pour engraisser un bœuf : l'engraissement dure de quatre à six mois.

Dans le courant de novembre et de décembre, dit M. Chambray, en parlant de la Normandie, lorsque la solidité du sol et sa fertilité le permettent, on met dans l'herbage de douze à quinze bœufs qui y passent l'hiver; les herbagers les appellent des *trembleurs:* on leur apporte du foin dans l'herbage quand la terre est trop dure ou couverte de neige. Ces bœufs sont vendus gras à Poissy ou à Sceaux, à la fin de mai, en juin ou au commencement de juillet. Du 15 avril au 15 mai, lorsque l'herbe entre en pleine végétation et que déjà les bœufs d'hiver, bien avancés dans la graisse, se laissent gagner par l'herbe, on complète le nombre de bœufs que comporte l'herbage, en y mettant vingt-cinq à trente bœufs, plus ou moins, en raison de l'abondance et de la qualité de l'herbe, circonstance qui varie chaque année; c'est ce que l'herbager appelle la seconde remise. Les derniers bœufs sont vendus à la fin du mois d'août et dans le courant des mois de septembre, octobre, novembre et décembre.

Engraissement mixte au pâturage et à l'étable. — Cette méthode est surtout en usage dans le Limousin. Au mois d'août on met les bœufs dans le regain pour leur faire manger la seconde herbe. Ils y restent nuit et jour jusqu'au 1er novembre. Dans le courant d'octobre, on a commencé à leur donner la rave avec les feuilles qu'ils recevront pendant un mois. Rentrés à l'étable, ils ont foin à discrétion et deux distributions de rave, que l'on remplace bientôt par de la farine de seigle ou de sarrasin, ou toute autre farine délayée dans de l'eau, à la dose de 1 litre 1/2 par chaque repas. — On suspend à la crèche un petit sac plein de sel qu'ils lèchent avec plaisir.

En général, trois mois de ce régime suffisent pour amener un bœuf à point.

Cette méthode, dit M. Moll, donne peu de bénéfice, elle n'est qu'un débouché pour des denrées de vente difficile.

Engrais à l'étable ou de pouture. — Pour faire consommer davantage à l'animal, il faut tenir son appétit toujours aiguisé en améliorant progressivement son régime. Ainsi on donnera au début nourriture aqueuse; racines, fourrage peu nutritif : les racines dans la proportion des trois quarts de la ration. — Au bout d'un mois, si le foin est de très-bonne qualité, la moitié de la ration sera en foin, l'autre moitié en racines. — Puis la ration sera un tiers en foin, un tiers en racines et un tiers en tourteaux de colza ou en grains. — Vous diminuez les racines et augmentez les tourteaux progressivement. — Dans le dernier mois, pour conduire l'animal à *fin-gras*, vous donnez la demi-ration en farineux.

Dans certains pays, on divise la nourriture en 7 et même en 8 repas; dans d'autres en 2 seulement. Dombasle n'en donnait que 2.

M. Villeroy, qui a écrit un excellent *Traité de l'élève des bêtes à cornes,* estime que la ration d'une bête en graisse doit être de 4 à 5 pour 100 de son poids vivant, la nourriture étant toujours évaluée en foin de bonne qualité. (Il calcule la ration d'entretien de 1 1/2 à 1 3/4 du poids vivant; la ration d'une bête qui travaille ou donne son lait de 2 1/2 à 3 pour 100 du poids vivant.)

Chez lui, la nourriture journalière d'une bête d'engrais pesant vivant 500 kilog., et ayant, par conséquent, droit à 25 kilog. de foin, sera :

Trèfle coupé et trempé. . . .	4 kil.	— 4
Foin.	4	— 4
Résidus de distillerie.	25	— 12,50
Tourteaux de colza.	2,50	— 5
		25,50

On peut, ajoute-t-il, varier les proportions de ces aliments. Les résidus, servis chauds au sortir de l'alambic, sont plus ou moins étendus d'eau, selon les procédés de distillation; mais la quantité qu'en boit un bœuf doit être au moins de 100 litres. Si on fait consommer du grain moulu, il est délayé dans les résidus comme les tourteaux.

M. de Dombasle donnait à ses bœufs à chacun des deux repas : résidus de distillerie, 30 litres; foin, 5 livres; tourteaux de colza, 4 à 5 livres.

Les engraisseurs de la Bresse, hommes habiles, font consommer journellement à leurs bœufs d'engrais, dit Grognier, 30 à 40 livres de fourrage sec, avec 20 livres de pommes de terre cuites et 20 livres de farine mélangée avec du son : l'opération dure à peine trois mois.

Le sel est généralement considéré comme fort utile : il excite l'appétit, fortifie l'estomac et fournit à l'économie animale le chlore et le sodium, principes qu'on ne trouve qu'en très-petite quantité dans les plantes de certaines localités, et qui cependant sont nécessaires, affirment les savants, à la production du sang, de la salive, du suc gastrique, de la viande, etc. Les qualités des animaux engraissés dans des herbages salés nous prouvent son heureuse influence.

L'Anglais M. Warnes, remarquant les succès qui s'obtiennent avec les tourteaux de colza ou de lin, a démontré récemment que la culture du lin peut devenir très-lucrative, lorsqu'au lieu de vendre la graine aux fabricants d'huile, qui la payent très-peu, on l'applique directement à l'engraissement des animaux; qu'on peut même profiter de la nature oléifère de ce nouvel aliment pour améliorer les fourrages de qualité inférieure. Afin de mieux opérer le mélange et de l'humecter au point convenable, les débris et fourrages secs, hachés d'abord, sont soumis à la coction dans une eau qui a reçu préalablement les principes de la graine de lin, principes qui sont solubles à une chaleur de 100 degrés. L'aliment est servi encore tiède aux animaux, qui le mangent avec avidité. — Pour achever l'engraissement des bœufs, les rations se composent par tiers environ de graine de lin et de deux autres substances alimentaires, orges et fèves ou féveroles, fèves et son, son et orge. Chacune de ces rations est soumise à la coction dans quatre fois environ son poids d'eau, durant quinze à vingt minutes.

Quand on veut engraisser la vache, on commence par la faire saillir. — Au quatrième ou cinquième mois de gestation la vache n'engraisse plus, car elle commence à dépenser alors beaucoup trop de sa réserve pour alimenter le fœtus.

Pour engraisser le taureau, on le châtre, ce qui doit avoir lieu vers l'âge de quatre ou cinq ans, autrement

l'engraissement serait difficile. On le soumet à un régime peu nutritif pendant cinq à six mois au moins; puis on refait une chair nouvelle et améliorée.

Engraissement du veau. — L'engraissement du veau simplement avec du lait, à des heures réglées, est toujours celui qui donne la chair la meilleure et la plus blanche. A huit semaines, le lait de la mère ne suffit plus si l'on veut pousser l'engraissement plus loin : on a recours à une nourrice supplémentaire. — Si le lait est cher, on peut le remplacer en partie par une autre nourriture de facile digestion, que l'on donne d'abord comme supplément au lait, et ensuite seule. Ce sont breuvages avec la farine de lin, gâteaux de lin, gruau d'avoine, pommes de terre et raves cuites, œufs, quelquefois du pain blanc vieux que les boulangers cèdent à bas prix. — A Pontoise on les nourrit surtout de lait intermittemment distribué avec des buvées de farine de froment et d'œufs, le tout mélangé et bien battu dans des baquets d'eau tiède. — En Flandre on leur donne du laid chaud, dans lequel on a fait bouillir des têtes de pavots et délayé des œufs.

M. Magne prétend que le suif est plus abondant dans les animaux nourris à l'étable : la graisse se déposerait dans les membranes de l'abdomen en plus grande quantité quand les animaux ne font pas d'exercice, les sucs nutritifs n'étant pas appelés dans les muscles par les mouvements. La meilleure viande est celle où la graisse s'est déposée dans l'épaisseur du tissu musculaire par suite de mouvements modérés.

Maniements. — Pour s'assurer qu'une bête est grasse à point, on la *manie*. En faisant un grand pli à la peau sur les côtes, sur la face de l'encolure, on peut apprécier sa souplesse et la plénitude du tissu cellulaire. On manie la bête bovine sur les côtes (la dernière est un des meilleurs points de maniement), en arrière des épaules, en avant et en arrière du grasset, sur les tubérosités des ischions. Le scrotum ne doit pas être oublié; il recouvre toujours une couche de graisse dont la quantité indique celle présumable du suif.

Poids de viande nette. — M. Villeroy admet dans le poids des diverses parties d'une bête grasse à peu près les proportions suivantes :

La viande, la graisse, le suif, la langue, les rognons	60 0/0
La peau	6 1/2
La tête, les pieds, la rate, le foie, les poumons	15 1/2
Les intestins avec les matières qu'ils contiennent, le cœur, le sang	18
	100 0/0

Ces indications ne peuvent être que très-approximatives selon le degré de graisse, la race, etc. Il y a des bêtes qui ne donnent en viande nette que moitié de leur poids, tandis que d'autres fournissent jusqu'à deux tiers.

M. Lefour compte, pour cent livres du poids de l'animal *non engraissé*, mais en bon état : viande de 52 à 55, suif de 4 à 5.

Animal *demi-gras :* viande de 55 à 60, suif de 5 à 8.

Animal *fin-gras :* viande de 60 à 65, suif de 6 à 12.

On calcule que, sur un bœuf de 6 à 800 livres de viande, de 80 à 160 livres de suif, le poids de la peau est entre 50 et 70. La peau est relativement plus lourde dans les animaux petits et maigres.

Anderson a calculé que, pour trouver le poids de viande nette que donnera un animal abattu, il fallait prendre la 1/2 du poids augmentée des 4/7 et diviser le tout par 2. Ainsi soit un bœuf de 700 livres : prenez la moitié 350 plus 4/7, 400; divisez le tout 750 par 2, et le résultat 375 est le poids cherché.

M. de Dombasle, ayant remarqué que le poids de la viande nette est toujours dans un certain rapport avec le périmètre du thorax, s'est proposé, en mesurant ce périmètre, d'obtenir le poids net de l'animal. On a un long ruban divisé en centimètres : on fait placer l'animal les deux membres antérieurs sur la même ligne et la tête dans la position la plus naturelle, ni trop basse, ni trop élevée; on mesure le périmètre du thorax avec le ruban qui part du garrot, passe derrière l'un des coudes, sous la poitrine entre les avant-bras, et revient en haut en montant sur le plat de l'autre épaule. On note le résultat obtenu, et l'on opère semblablement de l'autre côté. Si les deux opérations ont donné des longueurs différentes, on prend la moyenne. Un bœuf dont le périmètre du thorax sera de 1,81 centim. est présumé donner 175 kilogr. de viande; un périmètre de 2,73 centim. indiquera 600 kilogr. On vend dans le commerce ce ruban avec un tableau des mesures intermédiaires et des poids qui y correspondent. Le cordon-Dombasle convient pour bœufs, mais non pour vaches et taureaux : chez les vaches, l'avant-main est peu développé, tandis que la partie postérieure l'est plus; chez les taureaux, le poitrail est plus large que chez les bœufs. En outre, on prétend que le cordon ne convient que pour état moyen d'engraissement, qu'il donne *trop* sur animal maigre et *trop peu* sur animal bien gras.

Considérations sur l'engraissement. — « Un bœuf en graisse, dit M. Villeroy, doit augmenter en poids au moins de 1 kilogr. par jour. A moins de circonstances particulières, il y a généralement peu d'avantage à pousser l'animal jusqu'au *fin gras*, qui est bien rarement assez payé. L'engraisseur, ajoute-t-il, trouvera plus de profit à engraisser deux bœufs l'un après l'autre, chacun pendant trois mois, qu'un seul bœuf pendant six mois. Supposons que l'on mette en graisse un bœuf maigre du poids de 140 kilogr., il pourra avoir gagné 140 autres kilogrammes à la fin de l'opération, lequel dernier poids aura coûté 2,800 kilogr. de foin ou l'équivalent, et cependant ce bœuf, en le supposant même de l'âge de trois ans, avait dû consommer pour arriver jusque-là un équivalent d'au moins 6,700 kilogr. Ainsi, pour produire une charpente de 140 kilogr., un réservoir à charger de viande, il aura fallu deux fois et demie plus de substances alimentaires que pour créer les 140 kilogr. de viande grasse. La viande maigre coûte deux fois et demie plus cher à produire que la viande grasse lors qu'on la fabrique avec le fourrage de la même localité.

De là deux industries différentes : celle de l'éleveur et celle de l'engraisseur, dont chacune consulte la localité qui lui est le plus favorable.

Il est facile également de remarquer tout l'avantage qui doit résulter pour l'engraisseur de certaine conformation de l'animal. La consommation de fourrage nécessaire pour entretenir un poids donné de viande reste la même lorsque ce poids se compose de 25 pour cent de basse viande, de 25 pour cent de seconde qualité et de 50 pour cent de première qualité, ou lorsque ce poids se compose, au contraire, de 50 pour cent de basse viande et de 25 pour cent de chacune des deux autres qualités. Cependant, dans le premier cas, le consommateur payera volontiers 475 fr. l'animal qu'il payerait seulement 400 fr. dans le second, et qui aurait coûté tout autant à produire et à nourrir. La différence de 75 fr. constitue donc un bénéfice net et certain d'environ 19 pour cent au profit du fabricant de l'animal bien conformé.

C'est dans cette pensée d'un bénéfice certain pour l'avenir que les Anglais, en travaillant sur certaines de leurs races, en opérant des accouplements habiles d'abord dans la consanguinité (avec la précaution de ne pas pousser ce moyen au delà de trop de générations), en soumettant, dit-on, les muscles de certaines parties du

corps à des frictions énergiques et à des lotions répétées, sont parvenus à *fabriquer*, c'est le mot, ce qu'on appelle aujourd'hui la bête bovine d'engraissement. Ils ont obtenu des animaux chez lesquels les parties qui donnent la viande de basse qualité, par exemple les régions du cou, sont réduites aux dimensions les moindres possibles; tandis qu'il y a développement exagéré des parties qui donnent la viande de première qualité, par exemple, en style de boucherie, l'*aloyau* et la *culotte*.

Nous avons indiqué le genre de beauté que l'on recherche dans cette conformation, qui malheureusement contrarie les principes de la beauté à rechercher dans le bœuf de travail.

En même temps qu'ils recherchaient la belle conformation utile pour l'engraissement, les Anglais visaient à obtenir la *précocité*, c'est-à-dire le développement rapide de toute la taille. En travaillant leur race de Hereford, ils en ont obtenu la sous-race Durham dans laquelle bon nombre d'individus sont engraissés, dès l'âge de vingt-quatre mois, dans la plus grande perfection, et amenés à un poids que n'atteint au même âge aucun bétail en Europe.

Quelques-uns de nos cultivateurs commencent à entrer dans cette voie; on commence à faire cas du conseil de Dombasle, qui, d'après la méthode anglaise, voulait dans l'agriculture une division du travail plus complète. Il aurait voulu des vaches uniquement laitières, des bœufs uniquement destinés à l'engraissement, d'autres uniquement destinés au travail. En France, on cherche en certains lieux à réaliser ces types en recourant à des croisements avec les races étrangères; d'autres spéculateurs tendent au même but en travaillant sur nos races indigènes seulement.

Nous citerons à ce sujet quelques observations très-sages de M. Villeroy dans deux articles du *Journal d'agriculture pratique*. « Dans l'état de perfection où est arrivée l'agriculture anglaise, la précocité d'une race est un avantage immense. Les travaux sont exécutés par des chevaux, et les bœufs, plus tôt formés, livrent à la consommation une quantité de viande beaucoup plus considérable, en même temps qu'avec la même quantité de fourrage le cultivateur, produisant plus de bœufs, obtient un produit en argent beaucoup plus grand; un exemple rendra ceci sensible :

« Un fermier élève des bœufs uniquement destinés à l'engraissement, et il en peut nourrir 25 de tout âge. S'ils ne sont gras qu'à 5 ans, il en élève 5 par an, total 25, et il en livre, chaque année, 5 à la boucherie. S'ils sont gras à 4 ans, il en élève 6 par an, total 24, et il en livre chaque année 6. S'ils sont gras à trois ans, il en élève 8 par an et il en livre chaque année 8 à la boucherie. Ainsi, par le seul fait de la précocité d'une race, on peut, avec la même quantité de fourrage, fournir à la consommation un plus grand nombre de bœufs dans la proportion de 8 à 5; tandis que, si les bœufs travaillent jusqu'à l'âge de 6, 7, même 10 ans avant d'être engraissés, on comprendra qu'un pays peut nourrir un très-grand nombre de bœufs qui ne fournissent que très-peu de viande à la consommation.

» Un fait bien constant, c'est qu'à mesure que la culture fait des progrès, les bœufs, au moins dans la grande culture, sont remplacés par les chevaux. On demande plus d'énergie, plus de célérité; les chevaux exécutent les travaux et les bœufs deviennent bêtes de rente. Mais ce changement ne s'opère pas en un jour; il est amené insensiblement par la force des choses, et il ne coûte rien aux cultivateurs. Les bœufs vendus payent les chevaux qui doivent les remplacer, et la plupart du temps celui qui prévoit le besoin d'un plus grand nombre de chevaux, les élève.

» Si je dis : je doublerai le nombre de mes chevaux, je n'emploierai plus de bœufs à la culture, et il en résultera qu'avec la même quantité de fourrage j'arriverai à livrer plus de bœufs à la boucherie que je n'en livre à présent. Cette proposition énoncée ainsi peut paraître à certaines personnes fausse, absurde même; elle est pourtant parfaitement vraie.

» Il faut une certaine force pour exécuter les travaux de culture, et cette force est produite par une certaine quantité de fourrage. Or, que cette force soit bœuf ou cheval, le résultat est toujours le même. Le fourrage consommé par les bœufs de travail produit du travail, mais il ne fournit pas un quintal de viande à la boucherie. Comme je viens de le démontrer, un pays peut posséder un grand nombre de bœufs et en livrer très-peu à la consommation, en les laissant vivre longtemps.

» J'ai recours à un nouvel exemple. Un fermier cultive des terres légères avec quatre chevaux et six bœufs; il n'élève pas les bœufs. Chaque année, à l'automne, lorsqu'il commence à distiller, il met en graisse les six bœufs qui ont travaillé pendant un an, et il en achète six autres. Il achète les bœufs à l'âge de quatre ans, et il les met en graisse à cinq ans. Je suppose que tout à coup ce fermier ne veuille plus employer de bœufs; qu'arrivera-t-il alors? A l'automne, il mettra en graisse, comme de coutume, six bœufs qui ont travaillé pendant un an, et, au lieu d'en acheter six autres, il achètera quatre chevaux. Ainsi, au lieu d'avoir à nourrir quatre chevaux et six bœufs de travail, il nourrira huit chevaux. Ces huit chevaux feront la même besogne, et, n'attelant plus de bœufs, il n'en engraissera pas moins six chaque année, comme il le faisait précédemment. Que le travail soit exécuté par des chevaux ou par des bœufs, la même quantité de fourrage destinée aux bêtes d'engrais reste disponible. Si, après cela, n'ayant plus besoin que ses bœufs possèdent les qualités nécessaires pour le travail, ce fermier opère sur une race possédant au plus haut degré la faculté de prendre graisse et de conformation spéciale, alors, par ce seul fait qu'il n'emploie plus que des chevaux pour ses travaux de culture, il pourra livrer à la consommation une plus grande quantité de bœufs qu'il ne le faisait lorsqu'il entretenait des bœufs de travail.

» De tout ce que je viens de dire, je ne voudrais pas que l'on tirât la conséquence que je recommande partout l'adoption des bêtes de Durham et la substitution générale des chevaux aux bœufs de travail. Je crois que les Durham purs ne conviennent que dans certaines positions; que, dans d'autres, les métis conviendront, mais qu'il faut procéder aux croisements avec beaucoup de prudence. Je crois enfin que partout où les bœufs travaillent, on doit conserver les bonnes races indigènes, et que c'est seulement lentement et à mesure que la culture fera des progrès que tout naturellement les chevaux prendront la place des bœufs dans la grande culture. »

L'élève et le fin-gras de la bête spéciale d'engraissement se fabriquent également bien au pâturage et au régime de stabulation complète. Dans les concours de Poissy, les primes se partagent entre MM. de Torcy, éleveurs de Normandie, M. Massé, éleveur d'Auvergne, etc., propriétaires de riches herbages; et M. de Behague, qui opère à Dampierre (Loiret), dans une localité où il ne dispose que de fourrages artificiels. Chaque bête lui donne un mètre cube de fumier par mois et par tête. Dès l'âge le plus tendre, elles sont maintenues en un état satisfaisant, sans passer par ces intermittences si nuisibles de maigreur qui se représentent chaque hiver pour les bêtes qui travaillent et même pour celles qui ont simplement à endurer le froid de l'hiver à l'air libre. Les soins d'un seul homme suffisent pour vingt-quatre bêtes, qui sont placées par deux et par trois en liberté, sans licol, dans les stalles de quatre mètres sur six. Chaque stalle est séparée par des barres à 1^m^05 de hauteur, qui permettent à l'air de circuler et aux animaux de se

voir sans se tourmenter. En avant de chaque stalle, une cour à fumier d'un espace double, séparée de sa voisine par des fils de fer, forme un promenoir pour les animaux qui sortent et rentrent à volonté. Dans toute la largeur de l'étable, règne, en arrière des auges, un couloir de service qui permet de faire la distribution sans déranger les animaux, et surtout de la faire avec une grande promptitude, ce qui permet d'en soigner très-bien un aussi grand nombre. Aux deux extrémités du bâtiment, il a été ménagé des chambres à fourrage, où se font les mélanges et la préparation des repas sans que les animaux soient en rien dérangés.

Laiterie. — Le lait contient de l'eau, du beurre, du sucre de lait, du caséum, de l'albumine et des sels inorganiques. L'analyse chimique du lait de vache donne, d'après M. Boussingault :

Eau	87,4
Beurre	4
Sucre de lait et sels solubles	5
Caséum, albumine et sels insolubles	3,6
	100

Dans la pratique vulgaire de l'agriculture, le lait, abandonné à lui-même, se sépare en deux couches distinctes : l'une, supérieure, d'un blanc jaunâtre, onctueuse, d'une saveur douce ; elle reçoit le nom de crème ; l'autre d'un blanc bleuâtre est plus fluide et d'une saveur plus acide. Vous enlevez la crème ; à mesure que la liqueur s'acidifie davantage, s'aigrit, il s'y forme le *caillé*, c'est-à-dire que le *caséum* se coagule en grumeaux à la couche supérieure, le liquide qui reste au-dessous reçoit le nom de petit-lait ou *sérum*. Vous avez donc crème, caséum et petit lait.

Le lait varie dans la même traite, il est plus riche à la fin qu'au commencement. A Grignon, le lait d'une même traite, distribué en cinq vases, a donné :

1er cinquième. . .	5	p. 100 de crème.
2e — . . .	8	—
3e — . . .	11 1/2	—
4e — . . .	13 1/2	—
5e — . . .	17 1/2	—

D'où l'on comprend la nécessité de *traire à fond* pour que la vache n'ait pas le pis engorgé de lait très-riche, et ne finisse par résorber son lait et cesser d'en produire.

Au microscope, on distingue dans le lait une multitude de petits globules légers, qui sont les parties butyreuses, le *beurre*. La crème, qui monte à la surface du lait, contient un beaucoup plus grand nombre de ces globules et ils sont plus gros.

Le chimiste, dans son analyse, poursuit chaque élément qui entre dans la composition du lait ; le fermier borne sa prétention à retirer du liquide précieux la matière grasse ou beurre et le caséum, dont il fera du fromage. Le résidu dernier de son opération, ou petit lait, aura aussi une certaine valeur et trouvera son emploi. Cependant, comme il n'emploie que des forces mécaniques, il n'atteint jamais un isolement complet de chaque substance ; ainsi il y aura toujours plus ou moins de parties de caséum qui resteront mélangées à son beurre et réciproquement.

Le travail de la laiterie consiste donc à séparer grossièrement, par des procédés très-simples, le lait en trois parties : 1° le beurre, qu'on obtient par la seule agitation du lait, ou plus généralement de la crème qui s'est d'elle-même formée ; 2° le fromage, qui se produit par la coagulation du lait, soit tout entier soit écrémé ; 3° le petit lait ou résidu liquide de la fabrication du fromage.

Plus on peut retarder le moment où le lait s'aigrit, dit M. Villeroy, plus on obtient de crème : on peut employer avec avantage une solution de 1 p. 100 de carbonate de soude cristallisé (la soude cristallisée des pharmaciens), que l'on délaye dans deux fois son volume d'eau ; on mêle bien avec le lait.

La quantité et la qualité du beurre varient selon l'alimentation de la vache, et aussi suivant les méthodes d'extraction. Pour un même lait, dit M. Caillat dans son traité recommandable de chimie agricole, la quantité de beurre que l'on obtiendra sera d'autant plus grande, 1° que les vases où on l'aura placé pour que la crème monte seront peu profonds, 2° que ce lait aura été maintenu à une température basse qui aura retardé sa coagulation spontanée, 3° que l'on aura mieux séparé toute la crème montée, et qu'elle est plus épaisse lorsqu'on la soumet au barattage.

Pour un même lait, la qualité sera d'autant plus parfaite qu'on aura levé seulement la première crème pour l'obtenir. C'est ce moyen qu'on met en pratique aux environs d'Isigny pour le beurre de premier choix. On obtient peu de beurre, mais il est d'un goût exquis. La qualité du beurre dépend encore de la fluidité de la crème ; plus cette fluidité se rapprochera de celle du bon lait normal, plus le beurre aura de qualité et moins il contiendra de substances étrangères à la partie grasse. Aussi quelquefois on bat le lait lui-même sans en avoir séparé la crème. C'est ainsi que se fabrique le beurre de la Prévalais. On obtient, il est vrai, moins de beurre, il en reste une plus grande quantité dans le résidu liquide de l'opération.

M. Brianne, dans un article sur le beurre de Gournay (*Journal d'Agriculture pratique*), recommande de préserver le lait de tout contact avec des matières impures, oxydables et fermentescibles et de l'éloigner de toute émanation de corps étrangers, surtout des corps animaux. — Abandonner l'ascension de la crème à l'action de l'air maintenu à un degré de température et d'humidité donné et constant. — Ecrémer plusieurs fois par jour et tenir la crème aussi fraîche que possible par la température du lieu où elle est déposée et par l'addition fréquente de crème nouvelle. — Convertir la crème en beurre le plus souvent possible. — Procéder au battage sous une température très-basse en été et de 8 à 10 degrés au plus en hiver. — Eloigner le feu de toutes les opérations, surtout lorsqu'il ne coule pas d'eau dans la laiterie. — Faire frotter dans le battage la crème sur elle-même plus tôt que sur la surface du bois et surtout sur la surface des métaux. — Faire sortir le lait de beurre aussitôt que les grains de beurre sont formés et laver ces grains exactement. — Employer pour le pétrissage des instruments de bois plutôt que les mains, et ne toucher au beurre qu'avec des mains nettes, fraîches et sans odeur.

Les Anglais, pour travailler le lait, se servent de terrines de terre non vernissées, ou de marbre, ou d'ardoise, ou de baquets et barils de bois. Ils évitent le contact tant soit peu prolongé du lait avec un métal quelconque. M. Caillat n'attribue aucune influence aux cuivre, zinc et plomb pour accélérer ou retarder la coagulation. Il a retrouvé de l'oxyde de zinc et de l'oxyde de fer dans le caséum et dans le sérum, surtout, qui avaient été retirés de vases de zinc et de fer. Dans le lait des vases de plomb et de cuivre, l'oxyde de plomb existait, surtout dans le caséum ; dans le sérum, il n'en existait que des traces. L'oxyde ou les sels de cuivre se trouvaient plutôt aussi dans le caséum ; ce caséum, au bout de quelques jours, se colora en bleu-verdâtre.

Les Anglais et Hollandais ont, comme nous, deux systèmes de baratte : la plus commune est la baratte à piston. Elle se compose d'un vase cylindrique en bois, placé debout, dans lequel le lait est agité au moyen d'une planche perforée qui a presque le diamètre du cylindre et à laquelle est adapté un long manche. Dans l'autre système, ou *baril-baratte*, c'est un vase cylindrique en bois placé horizontalement, et à travers lequel

passe un axe armé d'ailes ou de bras. Un manche y est attaché, soit pour faire tourner la baratte autour de son axe, soit pour faire tourner l'axe avec ses bras, la baratte restant immobile. David Low donne la préférence à la baratte à piston : soit qu'on la mette en mouvement avec la main, ou que, sur une grande échelle, on lui applique un moteur mécanique. Il en est qui contiennent 200 litres de crème.

Ordinairement, dans notre Normandie, on fait motte de 10 kilog. avec 30 à 40 livres de crème. En faisant motte de 5 à 10 kilog., on peut fabriquer un bon produit.

Pour saler le beurre, on le prend le plus frais possible (on choisit de préférence ceux de mai et septembre, qui sont plus fins et plus abondants). On le divise par petites masses de 250 à 500 grammes, on le lave de nouveau jusqu'à ce que l'eau en sorte bien claire, on l'étend comme un gâteau, on le saupoudre, au fur et à mesure du pétrissage, d'environ 6 pour 100 de sel (malgré le préjugé très-répandu, le sel le plus fin et blanc est le meilleur), puis on le place dans un vase conique de grès, où on le tasse au fur et à mesure du pétrissage (les Anglais le tassent dans des barils de bois) ; quelques jours après, on y jette une saumure assez forte pour qu'un œuf y puisse surnager. Cette saumure s'introduit dans tous les vides entre les parois. En cet état, le beurre peut se conserver toute l'année. Pour expédier au loin, au lieu de saumure, on tasse encore davantage et l'on recouvre d'une couche de sel. — La ruse innocente de colorer le beurre avec une décoction de carotte ou de fleur de souci ne trompera jamais le connaisseur, qui ne considère que le grain et la saveur.

Le résidu liquide de l'opération du barattage, ou comme on dit le *lait de beurre*, peut se coaguler et donner du fromage ; mais c'est un produit peu estimé.

Le lait écrémé contient encore le caséum, qui est la base de la fabrication du fromage ; mais les fromages de la meilleure qualité sont ceux fabriqués avec le lait qui a caillé avec toute sa crème, sans qu'on en ait retiré la substance beurre.

On distingue les fromages en fromages *crus* et fromages *cuits*.

Voici l'emploi du temps pour la fabrication de 500 petits fromages par jour à Neufchâtel, dans la vallée de Bray (Normandie). Les fromages ne seraient livrés qu'après raffinement complet. La première colonne du tableau indique l'intervalle entre chaque opération ; la seconde la nature de l'opération, et la troisième sa durée. Il ne faut pas perdre de vue que chaque opération porte sur 500 fromages, et qu'au bout de 100 jours le fabricant a constamment 50,000 fromages à divers états.

On doit avoir à sa disposition : 1° un local pour mettre le lait en *présure*, c'est-à-dire le faire cailler. (On se sert de caillettes de veau vieilles d'un an : la dose est en moyenne de 40 grammes pour cent litres de lait ; elle varie de 30 à 60, suivant la température, la qualité de la présure et celle du lait.) Au moyen d'un chauffage quelconque, la température favorable à la prise du lait sera maintenue à 15 degrés Réaumur. Les vases ne doivent point être exposés au feu, mais être dans un milieu de 15 degrés.

2° Un autre local appelé *apprêt* dans le pays et divisé en deux parties : la première où se trouvent les éviers, la presse et des claies pour recevoir les fromages pendant leur premier âge ; la deuxième garnie de claies seulement et destinée à l'affinage des fromages et à leur laisser acquérir leur maturité. L'apprêt est ordinairement un endroit frais, mais on doit être maître de régler le degré d'humidité.

Jours.		Heures.	Minutes.
1er	Nettoyer les vases à l'eau chaude.	1	
	Passage du lait, mise en présure, verser, mettre sous presse. . . .		30
	Pétrir et écraser.	1	30
	Mouler, saler, poser sur planches. .	7	
	Porter sur le casier et placer sur le côté.	1	
2e	Changer de côté.		20
3e	Mettre debout.	1	
5e	Changer de bout.	1	
5e	Transporter d'un apprêt dans l'autre.	2	
5e	Changer de bout et rapprocher. .	1	
10e	id.	1	
10e	id.	1	
10e	id.	1	
15e	id.		30
15e	id.		30
16e	id.		30
	Total du temps.	25	50

On voit, d'après ce tableau, qu'une femme ne peut conduire qu'une fabrication de 200 fromages par jour ; et, comme la conduite et le raffinage exigent plus de soins en été qu'au printemps et à l'automne, le chiffre de 200 doit être regardé non comme une moyenne, mais comme le maximum de travail à entreprendre.

Les fromages cuits exigent moins de soins.

Voici quelques chiffres relatifs à la fabrication du gruyère (Suisse) quand les vaches sont à la montagne.

Pour 50 vaches, il y a : 1 maître fruitier ou *marcaire* pour faire le fromage et conduire les animaux, plus 1 aide et 2 gamins. — Le maître reçoit 80 fr. pour les quatre mois de pâturage dans la montagne, l'aide 60 fr., le premier gamin 15 fr., le second 12 fr. ; ils ont de plus la nourriture : pain tous les 8 jours et fromage *seret*. Le maître-marcaire trait les vaches et fait le fromage. — L'aide coupe le bois, fait le feu, aide au transport des fourrages et trait les vaches, surveille les gamins et fait le *seret* (c'est le reste de caséum qu'on retire encore du petit-lait après qu'on a traité de nouveau celui-ci avec la présure). — Le premier gamin trait les vaches et les garde au pâturage ; le second porte le lait de l'étable à la bassine, et, quand il a fini, il fait le chien de berger.

La traite se fait à quatre heures du matin et à quatre heures du soir. Chaque traite dure une heure environ. La quantité moyenne de lait est de huit et demi à neuf litres. On donne toujours du sel aux vaches pendant la traite. Il faut deux heures pour faire le fromage, une heure pour faire le seret, parce qu'il faut plus de présure pour hâter la précipitation dernière du caillé.

Tous les jours on frotte le fromage avec du sel, dans les premiers temps deux fois par jour ; et, par chaque fromage, on met un quart de kilogramme de sel pour la première fois, et on renouvelle de temps à autre. Il faut quatre heures par jour pour frotter tous les fromages.

Il résulte de documents statistiques positifs, dit M. Grognier, que la moyenne du poids net des bœufs de boucherie en Angleterre est de 277 kilog. et en France de 175 ; différence en faveur de l'Angleterre, pour chaque bœuf, 102 kilog. La proportion est la même entre les veaux et moutons des deux pays. Ce n'est pas tout. D'après les mêmes documents, l'Angleterre possède 10,500,000 têtes bovines, et la France seulement 6,682,000 ; et néanmoins la France a un territoire bien plus grand à fumer, et une population bien plus nombreuse à nourrir ! Agriculteurs et écrivains politiques, répétons-nous cela tous les jours.

SAINT-GERMAIN LEDUC.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

CHEVAUX.

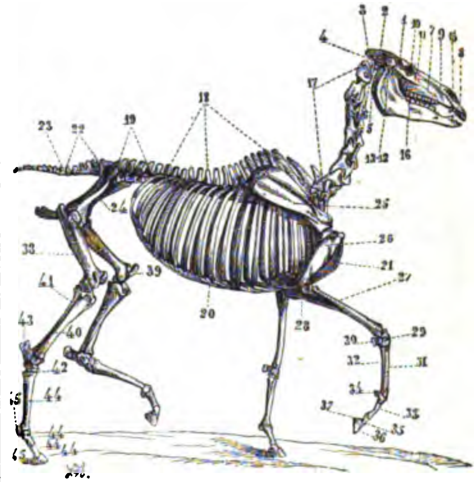
Parmi les animaux sauvages que l'homme a réduits à l'état de domesticité, le cheval est le plus précieux. Fier, courageux et docile, patient et sobre, cet animal partage avec l'homme, a dit un très-célèbre naturaliste, « ses dangers, ses fatigues et sa gloire ; ne se refuse à rien, sert de toutes ses forces, s'excède et meurt pour mieux obéir. » Après avoir dompté le cheval l'homme a donc dû s'attacher à sa noble conquête. En effet l'Arabe et le Tartare considèrent le cheval comme un membre de leur famille ; l'Anglais l'aime avec passion ; l'Allemand le vénère ; mais le Français, il faut en convenir, ne l'affectionne que pour les services qu'il lui rend : trop souvent il abuse de sa force, de son courage, l'épuise, néglige d'en prendre soin et le maltraite.

L'Angleterre et l'Allemagne ont compris depuis longtemps l'importance d'améliorer leurs races équestres ; mais la France ne nous paraît pas avoir assez vivement senti cette utilité. Elle achète annuellement 20,000 chevaux à l'étranger, et ne semble pas comprendre que la prospérité du sol et l'indépendance nationale se rattachent en partie à sa population chevaline. Ajoutons avec regret que tout ce qui tient à l'hygiène du cheval est généralement ignoré ou mal compris par ceux qui élèvent et utilisent ce précieux animal. Nous désirons, dans ce traité, répandre des notions précises sur l'organisation et les principales fonctions vitales du cheval ; faire connaître les caractères, les qualités et les défauts des races équestres étrangères et françaises les plus remarquables ; enseigner les préceptes à observer pour conserver les bonnes races et améliorer les mauvaises ; propager les règles à suivre pour élever le cheval, le loger, le nourrir, en obtenir de bons et longs services et le conserver en santé. Nous espérons ainsi déraciner de vieilles et mauvaises habitudes, pour leur substituer des pratiques éclairées, remplacer l'erreur par la vérité et la routine aveugle par le savoir (1).

§ Ier. — CLASSIFICATION ZOOLOGIQUE. — SQUELETTE. — MUSCLES. — VISCÈRES. — DIVISION DE L'EXTÉRIEUR DU CHEVAL.

1° *Classification zoologique.* — Le cheval (*Equus caballus*), l'âne (*E. asinus*), le mulet (*E. mulus*) sont des mammifères que les naturalistes ont classés dans l'ordre des *Pachydermes*, ou des animaux qui ont la peau dure, et dans la famille des *Solipèdes*, parce que leurs membres se terminent par un seul pied, sabot ou ongle. Ils sont herbivores et monogastriques.

2° *Squelette du cheval, de l'âne et du mulet.* — Le squelette est formé par l'assemblage d'une succession d'os, de formes et de grandeurs différentes, articulés et maintenus les uns avec les autres par des liens ou ligaments très-résistants. Il forme la base de la charpente animale, détermine la conformation générale du corps, et sert à protéger les organes importants à la vie, renfermés dans les grandes cavités intérieures.



(Fig. 1.)

Division : — Le squelette se divise en *tête*, en *corps* et en *membres*. — La tête se subdivise en crâne et en face ou mâchoires (voy. fig. 1).

A. Le crâne est composé de sept os.

1 Le frontal.
2 Le pariétal.
3 L'occipital.
4 Le temporal.
5 Le sphénoïde. } Situés à la base du crâne et cachés.
6 L'ethmoïde. }

B. La face est formée par quinze os.

7 Les grands sumaxillaires.
8 Les petits sumaxillaires.
9 Les sunaseaux.
10 Les lacrymaux.
11 Les zygomatiques.
12 Les palatins (situés à la base du crâne et cachés par le maxillaire).
13 Les ptérygoïdiens (id.).
14 Les cornets. } Situés dans les cavités nasales.
15 Le vomer. }
16 Le maxillaire ou mâchoire inférieure.

(1) Nous avons jugé utile d'intercaler dans le texte différents dessins représentant l'anatomie des parties du cheval, indispensables à connaître, et les types des diverses races équestres, étrangères et françaises. Ces dessins sont dus, pour la plupart, au crayon habile de M. V. Adam.

C. Le corps comprend le *rachis*, le *thorax* et le *bassin*.

Le *rachis* ou *colonne vertébrale* est formé par les vertèbres, au nombre de trente-une.
17 Vertèbres cervicales 7.
18 — dorsales 18.
19 — lombaires 6.

Os du thorax ou de la poitrine.
20 Les côtes au nombre de 36, 18 de chaque côté.
21 Le sternum.

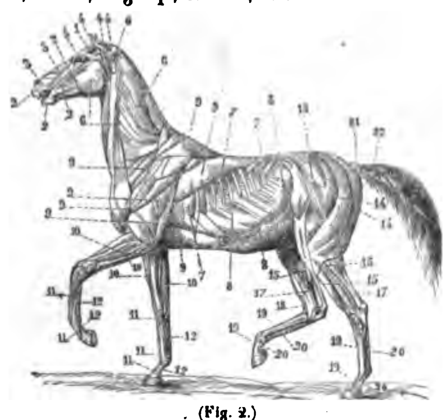
Os du bassin ou cavité pelvienne.
22 Le sacrum. — 23 Le coccyx.
24 Les coxaux.

D. *Membres*, divisés en antérieurs et en postérieurs.

Antérieurs.
25 L'omoplate ou scapulum.
26 L'humérus.
27 Le radius.
28 Le cubitus portant l'olécrane.
29 Les os du carpe.
30 L'os crochu.
31 La 1re phalange.
32 Les péronés.
33 La 2e phalange.
34 Les grands sésamoïdes.
35 La 3e phalange.
36 La 4e phalange ou os du pied.
37 Le petit sesamoïde, caché en partie.

Postérieurs.
38 Le fémur.
39 La rotule.
40 Le tibia.
41 Le péroné.
42 Le tarse.
43 Le calcanéum.
44 Les quatre phalanges
45 Les trois sésamoïdes.
Comme dans le membre antérieur.

3° ***Muscles superficiels les plus intéressants à connaître.*** — Les muscles ou chairs sont composés de fibres appelées musculaires, douées de la propriété de se contracter. En se raccourcissant et en s'allongeant ils déterminent le déplacement partiel ou général des charnières ou jointures formées par un agencement particulier des extrémités des os, d'où résultent les mouvements, tels que le pas, le trot, le galop, le saut, etc.



(Fig. 2.)

A. Muscles de la tête.
1 Muscles moteurs de la mâchoire.
2 — des lèvres.
3 — des naseaux.
4 — des oreilles.
5 — des paupières.

B. Muscles du corps.
6 Muscles moteurs de l'encolure et de la tête.
7 Muscles moteurs du thorax.
8 — des parois latérales et inférieures du ventre.

C. Muscles du membre antérieur.
9 Muscles moteurs de l'épaule et du bras.
10 Muscles moteurs de l'avant-bras.
11 Muscles moteurs des tendons extenseurs.
12 Muscles moteurs des tendons fléchisseurs.

D. Membres postérieurs.
13 Muscles moteurs de la croupe.
14 — de la cuisse.
15 — de la jambe.
16 — qui correspondent au mollet de l'homme.
17 Tendons extenseurs du jarret.
18 — fléchisseurs du jarret.
19 — extenseurs du pied.
20 — fléchisseurs du pied.

C. Queue.
21 Muscles extenseurs de la queue.
22 — fléchisseurs.

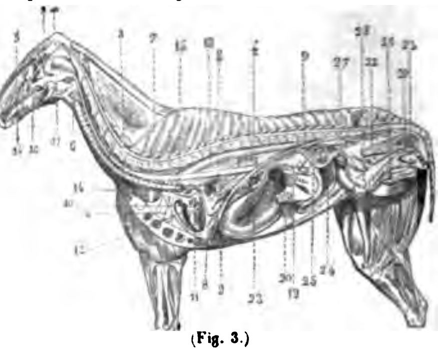
4° ***Nom, position et fonctions des principaux viscères renfermés dans les cavités du corps.***

A. *Organes cérébraux.* — Les viscères cérébraux sont mous et pulpeux ; ils président à l'intelligence, à la sensibilité et au mouvement.

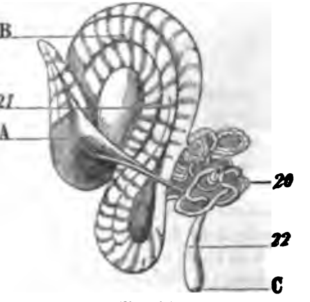
1 Le cerveau.
2 Le cervelet.
3 La moelle épinière.
4 Les nerfs qui en partent et qui portent partout la sensibilité et le mouvement.

B. *Organes de la respiration.* — Ces organes sont creux et forment un long tuyau qui conduit l'air respiré dans les poumons, air qui, mis en contact avec le sang, le transforme de sang noir ou veineux en sang rouge ou artériel, phénomène qui constitue l'un des principaux actes de la respiration.

5 Les cavités nasales.
6 Le larynx, cavité où se forme la voix.
7 La trachée ou cornet, long canal qui conduit l'air aux poumons.
8 Les poumons ou mous, organes très-vasculaires contenus dans la poitrine.
9 Le diaphragme ou cloison mobile qui sépare la poitrine de l'abdomen ou ventre.



(Fig. 3.)



(Fig. 4.)

C. *Organes de la circulation.* — Ces organes comprennent le cœur, les artères, les veines et les lymphatiques; ils charrient le sang et la lymphe. Le cœur, organe creux, musculeux et contractile, est l'organe central de la circulation. Ce viscère, important à connaître, est composé de deux ordres de cavités : 1° les cavités droites, dans lesquelles passe le sang noir ou veineux ; 2° les cavités gauches, où circule le sang rouge ou artériel. — Les veines sont des vaisseaux qui prennent le sang dans toutes les parties du corps, de la tête ou des membres, pour le transporter dans les cavités droites du cœur. Ces cavités, en se contractant, chassent ce sang dans de gros vaisseaux, qui le distribuent dans les poumons ; là, mis en contact avec l'air, ce sang rougit, et devient nutritif et excitant. Ce phénomène important à la vie opéré, le sang est rapporté dans les cavités gauches du cœur, qui le chassent dans de gros vaisseaux nommés artères, lesquels se divisant et se subdivisant en une multitude de petits vaisseaux ou canaux, le distribuent dans toute l'économie. Ce sang est repris par les veines, rapporté au cœur et conduit de nouveau aux poumons.

10 Le cœur.
11 Les cavités droites.
12 Les cavités gauches.
13 Les artères.
14 L'embouchure des veines dans les cavités droites du cœur.

D. *Organes de la digestion.* — L'estomac est l'organe dans lequel les aliments sont introduits pour y être digérés. Le cheval a un estomac très-petit, relativement au volume de son corps, et à la quantité d'aliments qu'il prend pour faire son repas. Il est conformé de telle sorte que le cheval ne peut pas vomir. La masse intestinale est très-volumineuse.

15 La bouche.
16 Le palais.
17 Le pharynx ou gosier.
18 L'œsophage ou conduit qui amène les aliments du gosier dans l'estomac.
19 L'estomac.
20 Les intestins grêles.
21 Les gros intestins. { A Le cæcum. B Le colon.
22 Le rectum se termine à l'anus C.
23 Le foie, sécrétant la bile qui est apportée par un conduit dans l'intestin.
24 La rate dont on ne connaît pas bien encore les usages.

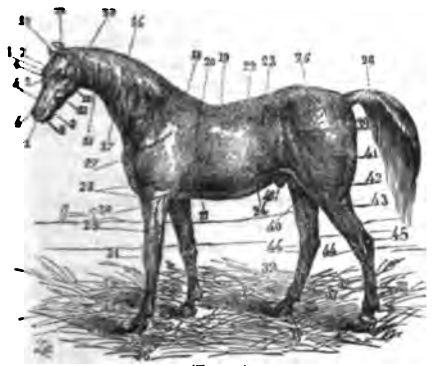
E. *Organes urinaires.* Les reins sécrètent l'urine, liquide apporté par un canal dans la vessie, poche qui expulse au dehors par le canal de l'urètre.

25 Les reins.
26 La vessie.

F. *Organes génitaux.* Ces organes servent à accomplir l'acte de la reproduction.

A. Femelle. 27 *Ovaire.* Organe contenant les œufs ou ovules qui, fécondés par la semence du mâle, produisent le fœtus.
28 L'utérus, où se développe le fœtus.
29 Le vagin, canal servant à l'acte du coït.
B. Mâle. Testicules. Ces organes sécrètent la semence du mâle. Le pénis ou membre la transporte dans le vagin de la femelle.

3° *Division et distinction des parties extérieures du cheval.* — Pour faciliter l'étude de la conformation du cheval, nous distinguerons dans toutes ses parties la tête, l'encolure, la poitrine, l'abdomen ou ventre, le bassin, les membres et les organes de la génération.



(Fig. 5.)

A. Tête et parties qui en dépendent.
1 Le bout du nez.
2 Les lèvres.
3 Le menton.
4 Les naseaux.
5 Le chanfrein.
6 Les yeux.
7 Les tempes.
8 Les salières.
9 Le front.
10 Le toupet.
11 Les oreilles.
12 La ganache.
13 L'auge.

B. Encolure ou cou.
14 La crinière.
15 Le gosier.
16 La trachée.
17 La veine jugulaire.

C. Poitrine.
18 Le garrot.
19 Le dos.
20 Les côtes.
21 La veine de l'éperon.

D. Le ventre.
22 Les reins.
23 Les flancs.
24 Les parois inférieures du ventre.

E. Bassin.
25 La croupe.
26 La queue.

F. Membres antérieurs.
27 L'épaule.
28 Le bras, l'ars et sa veine.
29 L'avant-bras.
30 Le coude.
31 Le genou.
32 Le canon.
33 Les tendons.
34 Le paturon.
35 La couronne.
36 Le pied.
37 La muraille du sabot.
38 La sole et la fourchette.

G. Membres postérieurs.
39 La hanche.
40 La cuisse et sa veine saphène.
41 La fesse.
42 Le grasset.
43 La jambe.
44 Le jarret.
45 Le calcanéum.

H. Organes génitaux du mâle.
46 Le fourreau.
Le pénis. Les testicules. } Ces organes sont cachés dans le dessin.

I. Organes génitaux de la femelle.
La vulve. Les mamelles. } Ne sont pas figurées dans le dessin.

§ 2. ORIGINE DU CHEVAL. — SES RACES. — SON ÉLÈVE. — SA CONSERVATION EN SANTÉ.

Origine du cheval. — Les naturalistes pensent généralement que le cheval de l'état sauvage a été réduit par l'homme à la domesticité. Les débris fossiles de cet animal trouvés avec ceux de beaucoup d'autres animaux créés avant le déluge prouvent que son origine est antérieure au monde que nous habitons. Il est certain aussi que le cheval créé après le déluge appartient à l'ancien continent. Le cheval n'existait point en Amérique et dans la Nouvelle-Hollande avant la découverte de ces deux nouveaux mondes. Les Espagnols, il y a trois siècles, le transportèrent en Amérique, où, abandonné, il fut l'origine de ces nombreuses troupes de chevaux sauvages que l'on rencontre aujourd'hui dans les contrées immenses et peu habitées qui s'étendent des rives de la Plata jusque chez les Patagons. La patrie du cheval est donc l'ancien continent; mais où ce noble animal est-il né? Est-ce dans l'Asie, l'Afrique ou l'Europe?

D'après Buffon, Hérodote (460 avant J.-C.) aurait dit que sur les bords de l'Hypanis en Scythie, aujourd'hui la Tartarie, il existait des chevaux sauvages d'une robe blanche. Selon M. Pariset (éloge de Huzard), le nord de l'Asie aurait eu des chevaux avant les Européens, et en aurait probablement peuplé tout le nord de l'Europe. La Tartarie serait donc, d'après ces auteurs, la patrie originaire du cheval. Mais ce cheval serait-il l'*hemionus* d'Homère et de Pallas, que l'on trouve en troupeaux nombreux dans la Mongolie, animal fort vif et fort léger, connu aujourd'hui de tous les naturalistes sous le nom de *dsiggtai*, et que le meilleur cheval ne peut atteindre? est-ce bien lui que l'homme a pu saisir et dompter? Beaucoup de doutes s'élèvent à cet égard.

Quoi qu'il en soit, le nord de l'Europe et le nord de l'Asie paraissent avoir possédé les premiers chevaux domestiques; et de ce point, ces animaux auraient donné la race des chevaux du nord de l'ancien continent.

Une autre race de chevaux paraît être née dans le centre de l'Afrique. Selon Léon l'Africain, qui écrivait de 1520 à 1530, les déserts de l'Afrique, de l'Arabie, de l'ancienne Libye possédaient alors des chevaux sauvages petits, cendrés ou blancs, avec une crinière noire, garnie de crins fort courts et hérissés, que ni les chiens, ni les chevaux domestiques ne pouvaient atteindre à la course.

Ces animaux constituent-ils une espèce de chevaux sauvages différente du zèbre et du couagga, qui habitent l'intérieur de l'Afrique? Nous ne le pensons pas. Le zèbre brait comme l'âne, et le couagga aboie à peu près comme le chien. Ces deux animaux, quoique du genre *equus*, ne peuvent donc point être considérés comme le premier type du cheval africain. Mais a-t-il existé une autre espèce de cheval en Afrique et en Arabie?

M. Pariset (éloge de Huzard) pense que le cheval africain est la souche et l'origine de toutes les races de chevaux. « Né, dit-il, dans le centre de ce grand continent, » avec toutes les belles qualités de l'arabe et du barbe, » sans avoir un de leurs défauts, ce cheval si parfait se » serait, avec le temps, répandu vers l'est en Égypte, en » Syrie, dans la Mésopotamie, dans la Perse et même » en Grèce, puis vers l'ouest dans toute la Barbarie et de » là en Espagne, en Sicile, en Italie et sur le littoral de la » Gaule. » Mais ce cheval est-il né avec toutes les beautés et toutes les qualités qu'on lui reconnaît depuis un temps immémorial? Rien, selon nous, ne peut justifier cette opinion du savant secrétaire de l'Académie. Quoi qu'il en soit, il est certain qu'un cheval noble, vigoureux, alerte, sobre et docile existe depuis fort longtemps en Arabie: telle ne serait cependant point l'opinion de M. Pariset, car, pour lui, le cheval arabe n'est pas né en Arabie et n'a point tout d'abord été perfectionné par l'Arabe.

Nous ne connaissons aucune citation qui puisse contredire l'opinion de M. Pariset. Seulement nous ferons observer que l'Arabie, du temps de Mahomet, n'était point assurément, ainsi que le pense ce savant, un pays de pasteurs et de chameliers. L'Arabie, par ses produits recherchés et l'importance de ses villes, telles que Médine, la Mecque, Sana et Aden, devait assurément entretenir des rapports avec l'Égypte, la Perse et même la Grèce, et pouvait se procurer alors les magnifiques chevaux dont pouvaient disposer tous ces royaumes.

Les Arabes seraient-ils donc restés les seuls peuples de

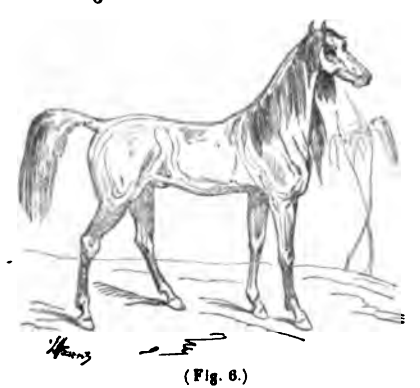
l'ancien continent qui, pendant plus de 2,000 ans, ou jusqu'au 8e siècle, n'auraient point possédé un seul cheval? Il est difficile d'admettre, avec M. Pariset, qu'il en soit ainsi. Les chevaux arabes descendraient-ils, au contraire, des cinq juments de Mahomet prises en Syrie? Nous ne voyons rien qui puisse contredire cette opinion.

Quoi qu'il en soit de l'origine du cheval arabe, les lieux aujourd'hui habités par les deux plus nobles coursiers de la terre, par des chevaux sans mésalliance, possédant le sang le plus pur, sont l'Arabie et la Tartarie.

Nous commencerons donc par faire connaître ces deux races.

Premier type pur sang, race africaine.

1° *Chevaux arabes.* — On distingue en Arabie des chevaux nobles ou de premier sang, des chevaux de deuxième sang et des chevaux communs.



(Fig. 6.)

Les chevaux nobles ou de pur sang arabe sont connus sous les noms de *kocklani* ou *kohejle.* Ils auraient pour patrie, d'après M. Hamon, cette partie de l'Arabie située entre le golfe Persique et la mer Rouge qui porte le nom de Nedjed-el-Ared, aussi les chevaux arabes qui sortent de cette partie de l'Arabie portent-ils le nom de chevaux nedj ou nedji.

L'Iémen et l'Oman situés à la pointe méridionale de l'Arabie, fournissent aussi d'excellents chevaux, d'après Niebuhr et Richard-Wal. Aujourd'hui cette race noble appartient généralement aux grands seigneurs du pays ou aux pachas.

La Syrie possède aussi des chevaux arabes très-estimés. La race la plus recherchée, aujourd'hui presque entièrement éteinte, est celle des *anésis.* Ces chevaux ne sont cependant point comparables aux chevaux du Nedj.

La seconde race de chevaux arabes est celle connue sous le nom de *kadischi*, nom qui signifie chevaux de race incertaine. Cette race se rencontre en Égypte, en Syrie, sur les rives de l'Euphrate et dans les environs de Bassora. D'après M. Hamon, ce sont les chevaux de cette race qui ont été généralement importés en France, à diverses époques, comme chevaux de premier sang arabe.

Enfin, la troisième race ou les *attechi*, peu estimée des habitants de l'Arabie, comprend les chevaux communs dont on ne conserve point la généalogie.

La généalogie de la race équestre arabe est conservée avec le plus grand soin; et, selon beaucoup d'auteurs, elle remonte à 2,000 ans, ou à l'une des cinq juments de Mahomet. La généalogie la plus estimée, d'après M. Hamon, est celle du cheval *Dema.* (*Recueil de méd. vétér.*, an. 1842, p. 235.)

« Ce cheval (voy. fig. 6) est d'une taille moyenne, dit » M. Hamon, ses formes sont anguleuses, ses muscles » bien dessinés et ses interstices musculaires bien prononcés; sa tête est sèche et a la forme d'une pyramide » renversée ou d'un carré imparfait; ses oreilles sont » petites, son front est large, ses yeux sont grands, ses » narines sont très-larges et haut placées; l'extrémité inférieure de sa tête peut être contenue dans la main. » L'encolure est droite et le plus généralement pourvue » d'une crinière longue et très-fine. La croupe, d'une » brièveté remarquable, porte la queue qui est placée » très-haut et extrêmement relevée quand le cheval se » meut. Le ventre est d'un très-petit volume, particularité qui explique le mode de nourriture employé par » les Arabes pour leurs chevaux.

» Le cheval nedji vit très-longtemps; il est jeune encore à 25 ans. Sa durée moyenne est de 35 à 40 ans. Il » est très-sobre, peut marcher, courir, deux et trois jours » de suite, sans prendre d'aliments, pourvu qu'en partant » son maître lui donne du lait de chamelle. Docile, obéissant à la voix de son maître qu'il sait distinguer parmi » beaucoup d'autres, jamais le cheval nedji n'est maltraité. Le Bédouin ne se sert pas de bride ordinairement pour le conduire : la parole, un signe, le moindre » toucher sont les moyens qu'il emploie pour diriger » sa monture, l'arrêter court et la faire tourner au milieu de la course la plus rapide. L'Arabe apprend à » son cheval à approcher sans crainte les éléphants, les » bêtes féroces et à suivre le cavalier s'il met pied à » terre. » Toute mésalliance avec des animaux inférieurs ou inconnus est considérée dans le Koran ou le livre du Prophète comme un péché. L'acte de saillie pour les étalons et juments de premier sang est d'abord publiquement annoncé, afin que de nombreux témoins puissent y assister. La même cérémonie se renouvelle à la naissance des poulains.

Les chevaux de noble race, et c'est une opinion généralement reçue parmi les personnes qui ont voyagé en Syrie, en Arabie, en Égypte, ont une généalogie bien connue, authentique même et consignée sur un registre particulier ou tables généalogiques nommées Khudjé.

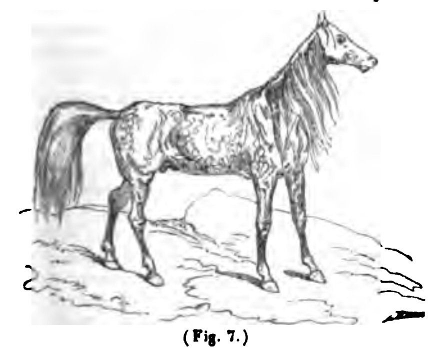
Il ne suffit point aux Arabes de constater la généalogie du cheval dont il désirent faire un étalon. Ils recherchent encore s'il compte dans ses ancêtres des noms illustres; s'il se fait remarquer par sa conformation, ses hauts faits et la manière dont il a résisté aux épreuves qu'il a subies contre de vaillants athlètes. « Aucun cheval ne peut être » considéré comme véritablement de pur sang qu'autant » que ses prétentions à cette distinction ont été constatées par des épreuves de course. » Quand il s'agit d'essayer un cheval noble à la course, l'Arabe le monte au moment de la plus forte chaleur du jour pour lui faire parcourir tout d'une haleine 25 ou 30 lieues sur le sol brûlant et pierreux du désert; et lorsque la course est terminée il l'oblige à entrer dans l'eau jusqu'au poitrail. Si le cheval mange d'un bon appétit après cette épreuve, son sang est reconnu des plus généreux. (Observations d'un amateur sur les chevaux arabes.)

Les Arabes montent ordinairement les juments, l'expérience leur ayant appris qu'elles résistent mieux que les chevaux à la fatigue, à la faim, à la soif; elles sont aussi moins vicieuses, plus douces et hennissent moins fréquemment que les chevaux. Ils les accoutument si bien à être ensemble qu'elles demeurent quelquefois des jours entiers, abandonnées à elles-mêmes, sans se frapper les unes les autres et sans se faire aucun mal. Ils les estiment tant pour la reproduction qu'ils n'en vendent à aucun prix. Les Arabes ont donc reconnu l'influence de la jument, dans la reproduction du cheval, comme capitale. Haut enseignement dont nous devons profiter; car en France aujourd'hui, et pour beaucoup de prétendus connaisseurs, la jument, dans la reproduction, n'est rien, l'étalon est tout; erreur déplorable qui a coûté cher à la France.

Le poulain arabe est élevé sous la tente de son maître; on lui distribue pour nourriture du lait de chamelle, de l'orge et souvent de la chair cuite de mouton ou de jeune chameau, aliments riches en principes réparateurs, qui, sans augmenter le volume de son ventre, le rendent fort, musculeux, et lui assurent pour l'avenir une santé parfaite. Toujours en rapport avec l'Arabe et ses enfants qui jouent avec lui, n'en recevant que de bons traitements, le jeune animal reste doux, devient l'ami de l'homme, qu'il n'abandonne plus, en temps de paix comme en temps de guerre, et dont il partage les dangers.

Deuxième type pur sang. — Race asiatique.

2° *Chevaux tartares.* — Nous avons cherché à démontrer (col. 2277) que l'ancienne Scythie, aujourd'hui la grande et la petite Tartarie, était la patrie d'une autre race de chevaux sans doute issue du cheval sauvage. Dans le but de tracer l'histoire encore peu connue de ce second type du cheval pur sang, nous avons consulté un très-grand nombre d'auteurs qui ont écrit sur les chevaux; nous avons lu les relations anciennes et modernes des voyages du nord de l'Asie; mais nous n'avons recueilli que des notions très-incomplètes sur les chevaux tartares. Nous rapporterons cependant ce que nous avons remarqué dans l'ouvrage de de Lafond Poulotti, auteur compétent en matière hippique, qui a voyagé en Tartarie pour étudier les coutumes suivies par les Tartares afin d'élever et de conserver leurs chevaux dans un état de pureté.



(Fig. 7.)

Les chevaux tartares sont élevés sur cette partie du continent située entre la mer Caspienne et la Chine, et connue aujourd'hui sous les noms de grande et de petite Tartarie; immense plateau où la température est rigoureuse, les pâturages d'une grande maigreur, et peuplés d'une innombrable quantité de chevaux.

De même que les Arabes, les Tartares ont l'habitude de vivre avec leurs chevaux; ils s'en occupent continuellement, mettent de la gloire à en avoir de bons, et les dressent avec tant d'art qu'il semble que ces animaux n'aient qu'un même esprit avec ceux qui les montent.

Ces chevaux (fig. 7) sont de petite taille ou de taille ordinaire. Leur corps est très-bien fait, leur ventre est levretté, ce qui les fait paraître hauts sur jambes; leur encolure, étroite et grêle, porte une longue crinière. Le garrot est haut et tranchant, le dos droit ou un peu voussé. La croupe est anguleuse et la queue placée un peu bas. Le pied est petit, et l'ongle extrêmement dur. Tous ont la tête large, sèche, et les naseaux fendus ainsi que les oreilles. La plupart sont marqués sur la cuisse.

Ces chevaux sont très-maigres; mais fiers, ardents, infatigables, pleins de courage, de légèreté, sobres et capables de supporter la plus longue abstinence. En prenant quelques poignées d'herbe, le cheval tartare fait, sans s'arrêter, 60 à 70 lieues astronomiques.

C'est par un rude apprentissage, dit Grognier, que les Tartares rendent leurs chevaux propres à un genre de service qui serait incroyable s'il n'était attesté par une foule de voyageurs dignes de foi. Lorsque le cheval a atteint la force de l'âge (6 à 7 ans), on le soumet d'abord à une longue course et portant un cavalier. Le lendemain la course est plus forte et une partie de la nourriture est retranchée; les jours suivants l'épreuve est encore plus pénible, et le cheval ne reçoit qu'une poignée d'herbe de huit en huit heures; de boissons, il en est privé pendant 24 heures. Ces épreuves sont continuées jusqu'à ce que le cheval soit parvenu à supporter un travail prodigieux et des privations excessives. S'il ne peut soutenir ces épreuves, les Tartares le tuent et le mangent.

C'est, au reste, une coutume généralement répandue, chez les Tartares, de sacrifier et de manger les chevaux qui montrent peu d'énergie. Cette coutume était très-anciennement établie chez les Scythes, que Ptolémée désignait dans sa géographie générale sous le nom d'*hippophages*. La tête du cheval est, dit-on, un morceau friand chez les gens de qualité.

La race des chevaux tartares s'est répandue dans le nord de la Russie et a servi à former d'excellentes sous-races parfaitement conservées.

Chevaux nobles issus du pur sang africain.

Trois races bien remarquables sont issues du cheval pur sang africain : la première est la race persane, la seconde la race barbe, la troisième est la race anglaise. De ces trois races remarquables, nous ne nous occuperons que de la race anglaise.

3° *Race anglaise.* — L'Angleterre possède trois principales races équestres : les chevaux de race *noble* ou de *pur sang*, *blood horse*, les chevaux de chasse : *hunters-suddle-horses;* enfin les chevaux propres à tirer les voitures nommées tilbury, diligences, voitures de poste que les Anglais nomment *coach-horses*.

Les autres races anglaises, dont nous ne nous occuperons pas, sont les chevaux de gros traits : *cart-horses*, les bidets nommés *ponies*, et les chevaux communs : *hackney*, destinés à différents usages.



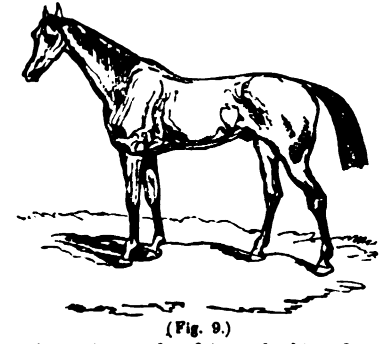
(Fig. 8.)

A. *Race de course ou de pur sang.* — (*Blood horses.*) Le cheval noble anglais, qui jouit d'une si grande renommée aujourd'hui, paraît être issu du cheval arabe de pur sang. Pour quelques hippologues la date de l'introduction des premiers chevaux arabes en Angleterre remonterait au temps des croisades ou aux années comprises entre 1100 et 1150; tandis que, pour d'autres écrivains, le premier cheval destiné à améliorer la race anglaise aurait été le cheval persan introduit sur le sol d'Angleterre en 1558, sous le règne d'Élisabeth. Ce cheval aurait, dit-on, donné alors d'excellentes productions; mais les Anglais lui auraient bientôt préféré le cheval arabe. Quelques historiens assurent aussi que sous Jacques Ier, ou en 1603, des étalons auraient été importés d'Orient et croisés avec

les races anglaises indigènes, mais que les métis auraient bientôt dégénéré.

Les hippologues les plus dignes de confiance s'accordent généralement à dire que ce fut de 1660 à 1670 que Charles II, grand amateur de courses de chevaux, envoya en Arabie et en Asie-Mineure le directeur de ses haras avec ordre d'y acheter des étalons et des juments. L'importation eut lieu et fut suivie des plus heureux résultats. Les juments et les étalons conservés avec le plus grand soin formèrent la souche de la race actuelle des chevaux de course. Les juments reçurent le nom de royales-mères, *royal mares*, et les chevaux descendants de cette race pure furent seuls autorisés, en 1720, à paraître sur les hippodromes. Depuis Jacques II, les Anglais continuèrent à faire l'acquisition de chevaux arabes qu'ils tirèrent directement du Nedj ou de l'Iémen. Les descendants de cette race pure donnèrent plus tard naissance à l'Éclipse, à Bay-Brun, à Masque, à Régulus et à tant d'autres chevaux fameux que l'on a vus paraître sur les hippodromes anglais de 1750 à 1790. À dater de 1794, et d'après Georges Culley, les Anglais importèrent beaucoup moins de chevaux arabes pour entretenir leur race, les éleveurs ayant reconnu qu'ils obtenaient une amélioration plus marquée en se servant seulement des meilleurs étalons anglais. D'après M. Hamon, les Anglais tireraient encore aujourd'hui de très-beaux chevaux du Nedj pour soutenir leur race; mais, si l'on jette les yeux sur le Général Stud-Book pour y chercher la généalogie des vainqueurs des courses de Newmarket depuis 30 ans, on reste convaincu que la race noble des chevaux anglais se perpétue par elle-même aujourd'hui, et que par conséquent l'assertion de M. Hamon n'est point fondée.

Voici les caractères de cette race (fig. 5 et 8) : le cheval pur sang anglais a la taille d'un mètre 50 centimètres environ; sa poitrine est longue, haute et profonde; son ventre est levreté; sa tête est droite et dirigée un peu en avant; elle porte un crâne large, des yeux grands, ouverts et bien animés, des oreilles droites et peu longues, mais bien placées; ses lèvres sont minces, et ses naseaux larges et bien ouverts; son encolure allongée et souvent droite est garnie de crins soyeux; sa croupe longue et horizontale, est bien musclée; sa queue, bien placée, est pourvue de crins très-fins; son garrot est remarquablement haut; ses reins sont droits, et ses épaules longues et obliques; les avant-bras sont longs, les jarrets droits et bien nets; son paturon est généralement court et se termine par un sabot rond, à talons trop souvent rétrécis ou encastelés. En général, les formes du cheval anglais de course sont sèches, les éminences osseuses bien prononcées, les muscles saillants et bien dessinés. Mais ce qui frappe dans l'examen de ce bel animal, c'est la largeur de son crâne, l'ampleur de sa poitrine, les saillies osseuses où s'implantent les forces musculaires pour y prendre un point d'appui, la sécheresse, la netteté de ses articulations et l'éloignement des tendons des centres du mouvement locomoteur. Dispositions admirables de la mécanique animale, d'où résultent une grande excitabilité nerveuse, une puissance considérable dans l'acte de la locomotion et une très-facile respiration; conditions vitales d'où émanent l'énergie, l'haleine, les mouvements prompts, faciles, durables, qualités supérieures qui constituent en définitive le *fond* et la *vitesse* du cheval. Cette conformation donne lieu à des allures que l'on ne retrouve pas dans les chevaux de race commune. Le pas, le trot, le galop du cheval pur sang ressemble au pas, au trot et au galop du cerf, du daim, du chevreuil, parce que réellement la forme de son corps, la longueur et le peu d'épaisseur de son encolure, l'horizontalité de son dos et de ses reins, la forme de sa croupe, la longueur et l'obliquité de ses épaules, ainsi que la forme de ses jarrets ressemblent à la conformation de toutes les mêmes parties de ces beaux et sauvages ruminants; ajoutons que ce cheval jouit d'une grande intelligence et d'une énergie musculaire prodigieuse. Les courses si rapides qu'on lui voit faire en quelques minutes, les sauts prodigieux qu'on lui fait exécuter pour franchir des haies, des fossés, des ruisseaux sont surprenants.

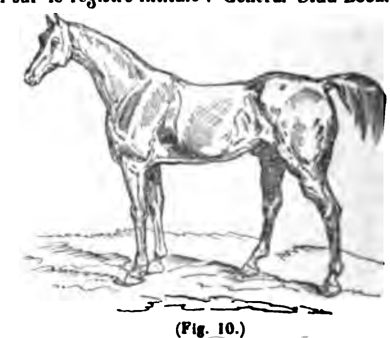


(Fig. 9.)

On voit paraître quelquefois sur les hippodromes anglais et beaucoup plus souvent sur les hippodromes français des chevaux et des juments de pur sang (fig. 9) dont l'encolure est longue, le ventre levreté, les épaules minces, la croupe peu fournie, les jambes hautes et grêles et les pieds à talons serrés. Ces animaux manifestent parfois une grande énergie et ont beaucoup de vitesse; mais ils sont délicats, se nourrissent mal et n'ont que très-peu de fond. Les étalons ne donnent que des produits décousus, hauts sur jambes et incapables de rendre de bons services. Les juments n'élèvent que de chétifs poulains parce qu'elles n'ont que très-peu de lait.

Le beau et bon cheval anglais de pur sang ne se rencontre en Angleterre que chez les riches éleveurs et les amateurs d'excellents chevaux (voyez fig. 5 et 8). Les vainqueurs des courses de Newmarket et d'Epsom sont religieusement conservés ou vendus à des prix extrêmement élevés. Les Anglais tiennent assurément beaucoup à la forme, à la conformation de leurs chevaux; mais, ainsi que les Arabes et les Tartares, ils s'attachent particulièrement au fond, c'est-à-dire à l'énergie durable réunie à une grande vitesse. Aussi les courses et surtout les *steeple chase* ou les courses des haies sont-elles des épreuves considérées, depuis Charles II, comme étant seules capables de faire apprécier les solides et les brillantes qualités du cheval pur sang.

La saillie des étalons de choix est d'un prix considérable. Ces chevaux sont livrés aux juments de race inférieure pour les améliorer; mais jamais une jument de pur sang n'est associée à un étalon de race moins noble qu'elle. La généalogie des descendants est inscrite avec soin sur le registre intitulé : Général Stud-Book.



(Fig. 10.)

B. *Cheval de chasse (hunters-saddle-horses).* — Prove-

sant d'une jument de demi-sang très-corsée du Yorkshire avec un cheval pur sang, le hunter anglais possédant ainsi trois quarts de sang, est élevé avec des soins moins minutieux que le cheval pur sang. Ce cheval (voyez fig. 10) est bien fait, étoffé, robuste, marche avec énergie, facilité, est dur à la fatigue, et se nourrit mieux que le cheval pur sang. Ses muscles gros et durs, mais peu dessinés; sa croupe horizontale, mais bien fournie; son épaule assez forte et oblique; son encolure bien proportionnée et musculeuse; ses membres à articulations larges, nettes et évidées; ses tendons forts et détachés le distinguent du cheval de course, et lui donnent tous les caractères du beau et excellent cheval capable de rendre de bons et durables services. Pour nous, le *hunter* constitue l'un des beaux types du cheval propre à la selle et à la voiture : ses allures sont vives, soutenues et brillantes, soit au trot, soit au galop. Doué d'un fond inépuisable et d'une force musculaire considérable, joints à une grande agilité, ce cheval franchit les haies, les fossés, les ruisseaux, avec la plus grande facilité. Aussi fait-il avec juste raison les délices des amateurs de la chasse à courre en Angleterre comme en France. On l'attelle aussi à des voitures légères qu'il mène parfaitement.

C. *Chevaux de diligence et de poste (coach-horses).* — Ces chevaux sont le résultat du croisement du cheval pur sang ou de demi-sang avec de belles et fortes juments. Ils sont élevés dans les comtés d'Yorkshire et de Durham, le Northumberland et le Lincoln; tous ont le cachet du cheval anglais; ils sont grands, bien faits, très-musculeux et d'un aplomb parfait. On peut leur reprocher, comme à tous les chevaux anglais, d'avoir les talons hauts et disposés à l'encastelure; aussi marchent-ils avec quelque hésitation au commencement de la course, à cause de la sensibilité de leurs pieds; mais, échauffés, ils trottent avec une grande vigueur et beaucoup de vitesse. Ils font généralement 16 kilom. à l'heure sans être châtiés, et étant attelés aux voitures publiques.

Ces chevaux, achetés en Angleterre par les marchands de chevaux français, sont revendus à Paris et ailleurs comme chevaux de luxe, d'attelage et de tilbury.



(Fig. 11.)

D. *Ponies et chevaux de trait (ponies, cart horses).* — Nous ne dirons rien, dans ce court travail, ni des excellents petits chevaux connus sous le nom de *ponies,* ni des gros chevaux de trait. La France peut envier les ponies anglais (fig. 11) ramassés, doublés, nerveux et durs à la fatigue, comme bidets propres à la selle; mais, par contre, nos belles races boulonnaise, percheronne et bretonne surpassent beaucoup en beauté même les gros chevaux qui font le service des brasseries de la cité britannique.

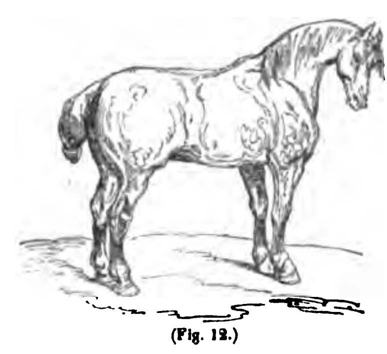
Races françaises les plus remarquables.

Pour faciliter l'exposé que nous avons à faire des races de chevaux français, nous les diviserons en *chevaux de trait et en chevaux de selle.*

Chevaux de trait.

Les chevaux de trait peuvent être classés en chevaux de *gros trait* et en chevaux de *trait léger.*

A. Chevaux de gros trait. — Les chevaux propres à ce service comprennent les chevaux de roulage, de halage, de brasseur, etc. Ils sont élevés dans le Boulonnais, le Perche, la Bretagne, la Franche-Comté et le Poitou.



(Fig. 12.)

4° *Chevaux boulonnais.* — Ces chevaux, nés dans le Boulonnais, sont ensuite répandus dans tout le nord de la France, depuis la rive droite de la Seine jusqu'à la Belgique, espace qui comprend les départements du Nord, du Pas-de-Calais, de la Somme, de la Seine-Inférieure et de l'Aisne. Le cheval boulonnais a la taille de 1 mètre 620 à 630 millimètres (fig. 12). Sa poitrine est évasée et ronde sans être trop élevée, ses reins sont droits, larges et courts. Sa croupe, ronde, ample, musculeuse et bien descendue, est pourvue de muscles énormes qui laissent dans sa partie supérieure un intervalle plus ou moins profond. Son large poitrail est flanqué de grosses et musculeuses épaules. Son encolure est forte, courte, et pourvue d'une épaisse crinière; sa tête est volumineuse et ses yeux petits. Ses membres sont courts, gros, forts et pourvus de crins épais. Le pied est généralement bien fait. Ces chevaux ont donc une belle et bonne conformation. Ils ont aussi un excellent tempérament, de la vivacité et une grande énergie musculaire. Ils sortent du Boulonnais à l'âge d'un an et sont vendus aux cultivateurs du pays de Caux, du Vimeux et de la Picardie. Les Boulonnais transportés dans le pays de Caux et le Vimeux sont plus estimés que ceux élevés dans la Picardie.

5° *Chevaux Franc-Comtois.* La Franche-Comté, qui comprend les départements du Doubs et du Jura, possède une race de chevaux de gros trait dont le prix n'est pas très-élevé. Le cheval franc-comtois est généralement trapu, ramassé et de la taille de 1 m. 55. Sa tête pyramidale porte des oreilles droites; son encolure un peu grêle se termine en arrière par un garrot bien sorti; mais le dos est creux, la croupe courte, les hanches très-saillantes et la queue placée haut. Les membres sont gros, mais secs et garnis de crins. Ses jarrets sont larges et vigoureux, mais souvent crochus. Ses pieds sont plats et évasés; sa robe est généralement baie et alezane, quelquefois noire.

Les chevaux francs-comtois sont généralement bons. Élevés avec rusticité dans les montagnes, ils sont robustes, sobres et peu sujets aux maladies. Beaucoup subissent l'opération de la castration dès le jeune âge, dans le but de les rendre plus dociles et plus faciles à conduire dans les montagnes.

6° *Chevaux poitevins.* Le cheval poitevin a pour berceau les marais des départements de la Vendée et de la Charente-Inférieure. Son corps est mou et volumineux; ses flancs longs et son ventre gros et pendant. Sa tête, énorme, carrée, porte des yeux petits. Ses membres gros, empâtés et chargés de crins, se terminent par des pieds larges, plats, faibles et gras. Ces chevaux sont donc mal conformés.

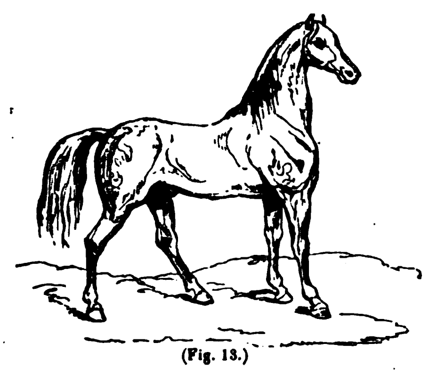
Les poulains poitevins dès leur jeune âge sont mis nuit

et jour dans les pâturages humides la plus grande partie de l'été, excepté pendant les saisons très-rigoureuses. Jamais ils ne mangent d'avoine. Conservés dans le pays, ils ne forment que de très-mauvais chevaux, lourds, paresseux et exposés à un grand nombre de maladies, parmi lesquelles nous citerons la fluxion périodique. Aussi les éleveurs du Poitou se débarrassent-ils de leurs poulains et les conduisent-ils aux foires de Marans, de Nuaillé, de Surgères, de Pont-Labé, etc., etc. Les marchands qui les achètent les mènent dans le Haut-Berry, la Tourraine et les plaines fertiles de la Beauce pour y être élevés. Ainsi émigrés dans des pays de bonne culture, soumis au travail et à une nourriture composée de grains, ces jeunes animaux perdent leurs formes empâtées, acquièrent un assez bon tempérament et deviennent moins exposés à perdre la vue.

Les pouliches achetées avec beaucoup de faveur par les cultivateurs des Deux-Sèvres des environs de Niort et de Saint-Maixent sont destinées à faire des juments mulassières.

Les chevaux nés dans les plaines des bons pays de culture des environs de Niort, de Melle, etc., plus sveltes et plus légers, sont aussi d'un meilleur tempérament. On y trouve même des chevaux propres aux services des diligences, de l'artillerie et de la cavalerie de ligne.

B. CHEVAUX DE TRAIT LÉGER, PROPRES AUX SERVICES DE POSTE, DE DILIGENCE ET D'ARTILLERIE.



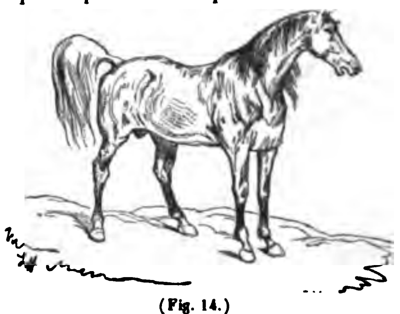
(Fig. 13.)

7° *Cheval percheron.* — Le cheval percheron (fig. 13) est depuis longtemps le plus beau type que la France possède, comme cheval de poste et de diligence. Sa taille est de 1 m. 55 à 60 c. et sa robe généralement d'un gris pommelé. Le percheron est bien fait, sa poitrine est vaste, son flanc court; mais sa tête est mince et allongée. Son garrot, bien sorti et garni de belles épaules, fait continuité avec une encolure allongée et assez fournie. Sa croupe est bien faite et ses membres bien appuyés. Ce cheval est vif, léger, plein de sensibilité et de courage; mais il ne supporte pas autant la fatigue que le cheval breton. A côté de ces grandes et belles qualités, on peut lui reprocher de n'avoir pas le crâne assez large, les membres plus étoffés, les tendons plus détachés des canons, surtout au-dessous du genou et la corne de la muraille épaisse et solide.

Le cheval percheron naît dans cette étendue de terrain formée par les départements d'Eure-et-Loir, Loir-et-Cher, de la Sarthe, d'un petit coin du département de l'Orne et particulièrement dans les localités abondantes en pâturages généralement boisées, humides, et où la culture des céréales est peu avancée. Le cheval du Perche qui est né dans ce pauvre, mais beau pays, ne peut donc pas y être élevé avec avantage, et, s'il y restait jusqu'à l'âge de 5 ans, il ne constituerait qu'un très-médiocre animal. C'est le cultivateur beauceron qui se charge de l'élever et d'en faire un de nos meilleurs chevaux. Les poulains percherons sont donc achetés depuis l'âge de 18 mois jusqu'à celui de 2 ans par les agriculteurs beaucerons des environs de Chartres, d'Illiers, de Bonneval, de Conrville, d'Ouzoner-le-Marché, de Patey, comme aussi par les cultivateurs des plaines d'Alençon et du Mans, mais c'est le plus petit nombre.

Là, soumis au travail des champs, nourri avec de l'avoine et des fourrages artificiels, le cheval percheron prend de la taille, devient robuste et acquiert un excellent tempérament. Ainsi élevé et accoutumé au travail, il est vendu à Chartres, aux foires de la Saint-André et des Barricades.

Les pouliches restent généralement dans le Perche pour y être élevées et servir à la reproduction. Quelques-unes sont vendues à l'âge de 5 à 6 ans, ou après avoir fait déjà un ou deux poulains. Souvent fort belles, ces bêtes sont achetées pour le cabriolet ou la calèche; mais, nourries presque exclusivement au pâturage, et n'ayant que fort peu travaillé, ces jeunes juments ne font point tout d'abord un bon service. Pour en obtenir de la légèreté, de l'énergie et du fond, il faut les ménager, leur donner peu de foin et beaucoup d'avoine pendant les cinq à six premiers mois qui suivent leur achat.



(Fig. 14.)

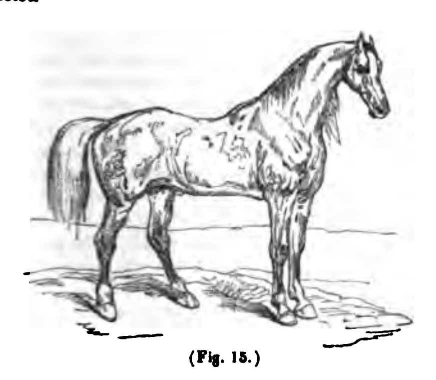
8° *Cheval breton.* — Le cheval breton de poste et de diligence (fig. 14) a la taille de 1 m. 40 à 60 c. au plus. Sa robe est grise, baie alezane, quelquefois rouanne; ses poils sont généralement épais et fournis pendant l'hiver; son corps est ramassé et trapu; sa tête, courte, carrée, droite et parfois camuse, porte un large front; son œil est vif, animé, et ses naseaux bien ouverts; son encolure, courte, grosse, musculeuse et souvent chargée de crins épais, se réunit à une poitrine large et ronde; son flanc est court; sa croupe est large, coupée, parfois bien musclée et descendue; son jarret est généralement bas, ses épaules charnues et musculeuses; ses canons, ses paturons sont courts et chargés de poils; les tendons sont quelquefois grêles, mais forts; son pied est le plus souvent bien fait et pourvu d'une corne épaisse, dure et solide.

A part sa taille, le cheval breton présente généralement les beaux caractères que nous venons de lui tracer, dans le bon, comme dans le mauvais pays de la Bretagne. Il les tient d'une antique origine qui remonte jusqu'au cheval arabe, amené en Bretagne, à l'époque de la guerre des croisades, par beaucoup de seigneurs bretons qui avaient pris part à cette expédition pieuse et lointaine.

De même que dans le Perche, il existe dans la Bretagne des localités où se font les poulains, et d'autres où ils sont élevés. Les premières sont celles du centre de la Bretagne et de toutes les parties de ce pays où la culture est peu avancée. Les secondes sont celles qui sont situées au nord et qui bordent la mer. C'est donc dans les environs de Dol, Dinan, Lamballe, Paimpol, Saint-Brieuc, Pontrieux, Tréguier, Lannion, Morlaix, Lanmeur, Saint-Pol, etc., etc., que sont élevés les beaux et bons chevaux bretons jusqu'à l'âge de quatre ans 1/2 et cinq ans. C'est à cet âge qu'ils sont vendus aux foires de Dinan, de Tréguier, de Plancoët, de Lamballe, de Quimper, etc., et même de Chartres. Ces chevaux sont

généralement bons. Ils ne sont pas aussi vifs que les percherons; mais ils sont plus solides, plus durs à la fatigue, se ruinent moins vite, et sont moins qu'eux sujets aux maladies, qualités qui résultent assurément de l'antique pureté de leur race, de leur mode d'élevage dans la bonne partie de la Bretagne, enfin et surtout du travail ménagé, mais constant, auquel ils sont soumis dès l'âge de 2 à 3 ans.

9° *Cheval normand.* — Les plaines de Caen et d'Alençon, les environs d'Argentan, de L'Aigle, de Bernay, de Falaise, de Bayeux, fournissent aujourd'hui d'excellents chevaux de poste, de diligence et de cabriolet.



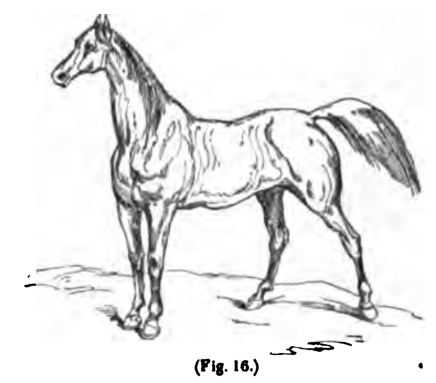
(Fig. 15.)

Ces chevaux ont été améliorés, depuis une quinzaine d'années, par des chevaux de demi-sang et de trois quarts de sang anglais qui, tout en modifiant leurs formes, leur ont donné une vivacité, une énergie et un fond qu'ils ne possédaient point auparavant. Aujourd'hui ces chevaux peuvent rivaliser avec nos meilleurs chevaux percherons et bretons. Ils ont la taille de 1 m. 50 à 55, et la robe baie ou alezane (fig. 15). La tête est droite, large à sa partie supérieure et bien attachée. La poitrine est ample, le flanc court, les reins droits, et la croupe arrondie et musculeuse. Leurs membres sont encore trop grêles et le tendon trop fréquemment failli. Les pieds sont bons; quelques-uns ont cependant la muraille mince et les talons sujets aux bleimes. Quoique nés dans un bon pays de culture, ces chevaux ne sont pas encore assez nourris aujourd'hui avec du grain. Le cultivateur normand calcule trop sur le prix de revient de ses poulains : à tort il les laisse toute l'année dans ses herbages sans leur donner d'avoine; c'est à peine si, à l'âge de 2 à 3 ans, il leur en distribue une faible ration pour les soutenir pendant le travail auquel il commence à les soumettre. Et si nous ajoutons, avec M. Yvart, que « ces chevaux sont nourris et engraissés, deux et trois mois avant l'époque des foires, dans des écuries sombres et humides, avec des aliments très-substantiels, tels que le sainfoin, l'avoine, les farineux et quelquefois le blé cuit, » on ne sera point étonné que le cheval normand de poste, quoique ayant une bonne conformation et un bon fond, soit mou et faible quand il est amené sur les champs de foire. Les acheteurs de ces chevaux devront donc les ménager longtemps après leur achat, les habituer peu à peu à un travail pénible jusqu'à ce qu'ils aient perdu leur mauvaise graisse et acquis de l'énergie musculaire : mais, faits et habitués à courir et à tirer, ces chevaux, et particulièrement ceux des plaines de Caen et d'Alençon, résistent aux plus longues courses, au travail le plus pénible, et font un excellent service.

Les Ardennes, le Poitou élèvent aussi beaucoup de chevaux de poste et de diligence. D'autres contrées de l'E., de l'O. et du M. de la France en fournissent aussi; mais ces chevaux, souvent très-bons, ne sont point aussi bien connus que ceux dont nous venons de nous occuper. Cependant nous n'oublierons point de mentionner les chevaux ardennais, qui, descendant d'une des bonnes races du nord et, dit-on, aussi des Arabes, sont des chevaux durs à la fatigue et dont le fond est excellent. Les qualités et les beautés de cette race sont malheureusement trop peu connues des personnes qui, en France, s'occupent de l'amélioration de nos races équestres.

Chevaux d'attelage de luxe.

10° *Chevaux d'attelage français.* — Les chevaux d'attelage de luxe comprennent les races équestres propres au carrosse, au tilbury et au cabriolet.



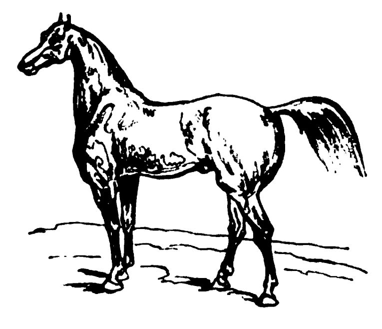
(Fig. 16.)

La Basse-Normandie, comprenant les départements de l'Orne, de l'Eure, du Calvados et de la Manche, les plaines de Caen et d'Alençon, le Merlerault, fournissent aujourd'hui un grand nombre de chevaux carrossiers à la capitale et à toutes les grandes villes du nord de la France.

L'ancienne race carrossière de la Normandie, à hautes et grosses jambes, au coffre long, à la croupe tranchante; à la tête étroite, longue et busquée; aux larges pieds et aux tendons rapprochés de l'os ou *faillis*, importée selon les uns en Normandie par les peuples du nord, croisée selon les autres avec des étalons danois, a, grâce aux chevaux anglais de pur sang, de trois quarts de sang et de demi-sang, disparu en grande partie des écuries des bons éleveurs.

Aujourd'hui les plaines de Caen et d'Alençon livrent aux consommateurs de bons étalons carrossiers de demi-sang (fig. 16) dont la tête est droite et bien attachée, le crâne large, les oreilles bien placées, les naseaux ouverts, les yeux vifs, la poitrine longue et haute, le flanc court, la croupe droite et bien musculeuse, le garrot haut; les épaules longues, fournies et obliques; les jarrets larges, nets et droits. Les pieds sont généralement bien conformés; mais on doit craindre que les chevaux anglais, dont les talons sont souvent hauts, étroits et disposés à l'encastelure, ne transmettent ce grave défaut à cette nouvelle race. Quoi qu'il en soit, ces animaux, et particulièrement ceux du Mellerault et de la plaine de Caen, ont aujourd'hui la tournure et les formes des chevaux anglais, et sont souvent vendus comme tels aux amateurs de la capitale. Cependant les connaisseurs reprochent avec juste raison à ces chevaux d'avoir un caractère sauvage, qu'ils attribuent à leur élève en liberté dans les herbages, et à la mauvaise habitude que conservent encore beaucoup d'éleveurs normands de faire châtrer leurs poulains à un âge avancé. Les chevaux du Mellerault, élevés dans des pâturages garnis d'une herbe fine et succulente, ont une excellente constitution. Ils ne sont point exposés à contracter la fluxion périodique et le cornage, maladies très-graves qui attaquent souvent les carrossiers des autres parties de la Normandie.

Les chevaux d'attelage de luxe de la Normandie, quoique bons, ne sont cependant pas achetés avec une grande faveur par les marchands, qui leur préfèrent les carrossiers anglais et surtout anglo-allemands. Les éleveurs normands crient très-haut contre ces sortes d'importations, dont ils sont, il faut le dire, en grande partie la cause. Que les éleveurs normands s'attachent à exclure de la reproduction les juments et les étalons corneurs ou descendants de chevaux corneurs, qu'ils élèvent leurs carrossiers avec des aliments substantiels, qu'ils les dressent et les fassent travailler jusqu'au moment de la vente, qu'ils prennent la bonne habitude des Anglais et des Allemands de faire châtrer leurs chevaux dès leur jeunesse, qu'ils se gardent surtout de les empâter avec des farineux et des grains cuits avant la vente, et ils trouveront des débouchés certains et nombreux. Les connaisseurs ne refusent pas au carrossier normand d'excellentes qualités; mais le consommateur ne veut point, de nos jours, quand il achète un cheval, attendre six mois ou un an pour le soumettre à un service soutenu.



(Fig. 17.)

11° *Chevaux d'attelage étrangers.* —Le Mecklembourg, le Danemark, le Hanovre élèvent de très-beaux chevaux carrossiers, dont la France est tributaire. Annuellement un grand nombre de marchands de chevaux de Strasbourg, de Paris, de Nancy, de Metz, et même de Lyon et de Toulouse, vont acheter des chevaux en Allemagne pour les revendre en France; car, ainsi que, dans beaucoup d'autres provinces, et particulièrement la Normandie, les anciennes races du nord, et surtout la race danoise, n'existent plus dans le Mecklembourg, le Hanovre et même le Danemark. Toutes ont été très-heureusement modifiées, assure-t-on, par l'emploi du cheval anglais de pur sang ou de demi-sang. Les chevaux du nord de l'Allemagne, connus généralement sous le nom de chevaux *allemands*, ne sont ni plus grands ni mieux corsés que les anglo-normands; mais ils s'en distinguent par une encolure plus fournie et plus droite (fig. 17), une tête plus forte et des membres dont les tendons sont plus détachés de l'os. On leur reproche, avec fondement, d'avoir le pied large, gros et gras, défaut qui a déjà disparu en partie par l'introduction des étalons anglais, qui ont le pied étroit et encastelé. Aujourd'hui le plus grand nombre des chevaux du nord, et particulièrement ceux élevés dans le Mecklembourg, ont le pied bien fait et très-solide.

Les poulains sont châtrés dans le jeune âge, ils travaillent modérément à des chariots à quatre roues et sont montés par les cultivateurs. Ainsi châtrés et élevés à travailler, ils sont déjà dressés, maniables et propres au service des attelages; aussi sont-ils préférés aux anglo-normands.

12. *Chevaux de course.* (*Voy.* fig. 5, 6, 7 et 8.) Le gouvernement, depuis 15 à 20 ans, a senti l'indispensable nécessité de chercher à améliorer nos races équestres, et dans ce but un grand nombre de chevaux de pur sang, de trois quarts de sang et de demi-sang ont été achetés en Angleterre et amenés en France pour remonter les haras royaux du Pin, de Pompadour, de Rosières, du bois de Boulogne, etc. D'autre part de puissants et riches personnages, des éleveurs distingués ont créé de beaux et vastes haras qu'ils ont peuplés de chevaux de la plus noble origine. On pense donc généralement que les étalons pur sang peuvent, dans *certaines localités*, être très-utiles pour l'amélioration de *nos races déjà perfectionnées*; mais, pour obtenir tous les résultats désirables, trois grandes conditions sont à considérer dans l'étalon régénérateur : l'*origine*, le *fond* et la *vitesse*.

Origine. — La connaissance de la généalogie du cheval de course est d'une haute importance dans le choix de l'étalon pur sang; car les qualités comme les défauts se transmettent par la génération. En effet, il est rare que d'un accouplement entre chevaux de pure race et jouissant à un haut degré des éminentes qualités recherchées aujourd'hui dans ces animaux, le sang, la forme, le fond, la vitesse ne se donnent point aux descendants. C'est donc au livre intitulé : *General Stud-book*, publié en Angleterre, et au *Stud-book français* que les acheteurs d'étalons de pur sang devront avoir recours pour s'assurer de l'origine de la race et de sa pureté.

L'énergie et la vitesse soutenues pendant un temps très-long constituent le fond du cheval. Ces rares et précieuses qualités dépendent 1° de la prédominance nerveuse; 2° de la richesse et de la pureté du sang; 3° de la liberté et de la grandeur de la respiration; 4° de la solidité des os et de l'agencement parfait des jointures du corps et des membres; 5° de la belle conformation du pied et de la solidité du sabot, qualités qui doivent être recherchées et bien appréciées dans ces nobles animaux.

1° *Prédominance nerveuse.* — Le *cerveau*, logé dans le crâne; la *moelle épinière*, occupant le canal des os formant la colonne vertébrale; les *nerfs*, fils blanchâtres plus ou moins volumineux émanant du cerveau et de la moelle épinière pour se diviser, se subdiviser et se réunir en forme de réseaux, afin de pénétrer dans la composition intime de tous les organes, telles sont les parties qui développent et distribuent un fluide impondérable nommé *fluide nerveux*, dont la vitesse, aussi rapide que celle de l'électricité, donne à toute la machine animale la sensibilité et le mouvement. Si donc ces deux facultés sont sous la dépendance de l'influx nerveux, plus cet influx sera considérable, plus aussi les facultés vitales seront développées. La largeur du crâne annonçant un cerveau volumineux, l'œil vif et brillant, les saillies musculaires très-prononcées, la vivacité et l'énergie dans les mouvements, la grande sensibilité aux châtiments, l'ardeur à exécuter des courses vives et pénibles et à les soutenir pendant longtemps, tels sont tous les attributs qui caractérisent l'existence de l'influx nerveux porté à un haut degré, et partant, ce que nous nommons *prédominance nerveuse* du cheval. Cette prédominance, qu'il ne faut point confondre avec le tempérament nerveux, constitue l'une des premières bases fondamentales de l'animalité et l'un des plus précieux titres que doit offrir le cheval de la plus haute origine.

2° *Richesse et pureté du sang.* — La richesse du sang résulte et de la prédominance de ce fluide dans l'organisme, et du chiffre plus élevé de quelques-uns de ses principes constituants. L'abondance et la qualité du sang se traduisent à l'extérieur par de grosses et très-nombreuses veines superficielles se dessinant en relief sous la peau et parcourant un rare tissu cellulaire; la couleur rose-vif de l'intérieur des naseaux, des gencives, des lèvres et de la membrane conjonctive qui tapisse le dedans des pau-

pières, enfin par la force des battements du cœur et des artères. Bien que l'âge, la constitution, la nature de l'alimentation viennent apporter des modifications dans la composition organique du sang, le cheval de course ou de haute noblesse a, toutes choses étant égales d'ailleurs, le sang plus rouge, plus globuleux, plus coagulable et, si on peut le dire, plus vivant que celui de tout autre cheval. Ses globules, vus sous le microscope, apparaissent nombreux, très-colorés et d'un très-large diamètre.

Les nombreuses analyses chimiques que nous avons faites avec MM. Andral et Gavarret, du sang de chevaux et d'autres animaux domestiques de plus ou moins noble origine, ont démontré que les premiers types régénérateurs pur sang de toutes les races ont un sang plus riche en globules que leurs descendants, qualifiés par les mots d'animaux de trois quarts de sang ou de demi-sang. Or, pour les principaux physiologistes de notre époque, les principes organiques du sang, c'est-à-dire les globules, la fibrine, l'albumine, servent à nourrir les solides; mais les globules sont considérés, en outre, comme les parties les plus animalisées du suc vital et les plus stimulantes des solides. S'il en est ainsi, le mot *pur sang* doit donc exprimer non-seulement la haute noblesse et les qualités transcendantes du cheval père, mais encore la richesse, l'excitabilité et la grande animalisation du fluide qui circule dans ses veines. Or, c'est à ce sang qui nourrit, stimule, vivifie la machine animale, et à l'incitation nerveuse, qu'il faut rattacher la sensibilité, l'excitabilité du cheval, la vitesse et l'énergie soutenue de ses mouvements. On dit généralement des chevaux qui manifestent des qualités supérieures, qu'ils ont *beaucoup de cœur*. Ce mot devrait être conservé dans le langage hippique, car réellement le cœur des chevaux de course ou de haute lignée chargé de chasser le sang pur et vivifiant qui circule dans leurs vaisseaux, est plus gros, plus rouge, et a des parois musculaires plus épaisses que celui des chevaux de trois quarts de sang, de demi-sang, et surtout de basse origine.

3° *Grandeur et liberté de la respiration.* — Le cheval pur sang arabe ou anglais a les naseaux très-ouverts, le chanfrein large, la tête portée en avant, la poitrine haute, ronde et longue, d'où résulte la brièveté du flanc. Dans ses vives allures, il porte le nez au vent pour faciliter la libre entrée et la libre sortie de l'air dans les voies respiratoires. Cette conformation remarquable des conduits et des cavités destinées à loger les organes de la respiration est à considérer sous plus d'un rapport. C'est qu'en effet l'énergie de l'influx nerveux, la richesse et l'excitabilité du sang sont sous la dépendance absolue de la liberté et de la grandeur de l'haleine. L'introduction de l'air dans le poumon est, il faut bien le savoir, indispensable à l'accomplissement d'une fonction importante à la vie, la transformation du sang noir en sang rouge, ou à la revivification de toutes les qualités du sang. Or, si pendant la course cette fonction ne peut être facilement et amplement exécutée, la manifestation de la vigueur du cheval, si puissante qu'elle soit au départ, sera bientôt ralentie et anéantie. Comme on le voit, l'influx nerveux, la richesse et la pureté du sang sont donc sous la dépendance de la grandeur et de la liberté de la respiration.

Le peu de volume du ventre est une condition non moins indispensable pour faciliter l'acte des fonctions respiratoires. Dans les organes digestifs, on le sait, s'opère la digestion des aliments qui fournissent le chyle, chyle qui forme les éléments réparateurs du sang, sang qui doit nourrir et stimuler l'organisme. Mais, pour que les aliments puissent donner des matériaux assimilables et vivifiants en quantité suffisante pour conserver au cheval toute son énergie, il est nécessaire de le nourrir avec des graines et des fourrages qui, sous un petit volume, renferment beaucoup de principes alibiles. Les Arabes, en donnant du lait de chamelle, de la viande, des dattes à leurs chevaux; les Anglais, en nourrissant le cheval pur sang de mélanges confectionnés avec des aliments succulents, remplissent parfaitement cette indication. Nous devons donc profiter de leur expérience pour nourrir les chevaux nobles que nous possédons avec les aliments les plus substantiels qu'il nous sera possible de nous procurer, dans le but de fournir à la nutrition des matériaux capables de réparer les pertes que l'animal doit éprouver, sans pourtant augmenter le volume de ses organes digestifs.

4° *Force de contraction de la fibre musculaire.* — Dans le cheval de course, les muscles ou les chairs apparaissent sous la peau, en formant des saillies séparées par des intervalles plus ou moins profonds nommés *interstices musculaires*, et ce sont ces organes qui, se prolongeant par des cordons blancs arrondis ou aplatis, et extrêmement résistants nommés *tendons*, vont s'attacher aux os. Les muscles des chevaux de course sont généralement gros, longs et fermes aux épaules, aux avant-bras, à la croupe et aux fesses. La fibre musculaire (fibre des chairs) qui les constitue, examinée après la mort, se montre d'un rouge vif, d'un luisant remarquable et d'une grande fermeté. Vues dans le microscope, les plus petites fibrilles ont un large diamètre et présentent de très-nombreuses ondulations. C'est cette fibre si fortement organisée qui, douée d'une contraction vive, énergique, durable, constitue le moteur animé qui imprime le mouvement à tous les rouages de la machine animale. Or, la fibre musculaire ne se rencontre avec ces admirables caractères que dans le cheval noble, et ces qualités, elle les doit, assurément, à un influx nerveux considérable, à l'effet puissant d'un sang riche, à la grandeur et à la perfection de l'acte respiratoire, enfin, aux excellents produits de la digestion.

5° *Solidité des os, agencement parfait des jointures, beauté du pied.* — Les os des chevaux nobles sont petits, durs, très-solides, et leurs éminences hautes et saillantes apparaissent sous la peau. Ces beautés, qui n'en sont pas pour beaucoup de prétendus connaisseurs, représentent autant de bras, de leviers destinés à favoriser les puissances musculaires et par conséquent l'étendue, la vitesse et l'énergie des mouvements. Les jointures, articulations ou charnières, destinées à se plier, à s'incliner, à pivoter dans tous les sens, sont, dans les chevaux de course, larges, évidées, sèches et sans tares. Les tendons qui s'en détachent sont parfaitement dessinés, durs, tendus et très-solides. Ces beautés, qui se montrent d'une manière si frappante dans un jarret gros, large, évidé, plutôt droit que courbe, un genou ample et plat, des boulets parfaitement arrondis, des tendons éloignés des canons et nettement tracés, appartiennent au cheval de course et ne sont que la conséquence d'une solide organisation et d'une constitution parfaite. Enfin le pied, cette base dure et pourtant élastique sur laquelle le poids du corps repose et destinée à assouplir les réactions de l'appui sur le sol, sera proportionné au volume du corps; mais il devra toujours être creux, arrondi, large en talons et sa corne dure et non cassante.

Comme on le voit et pour résumer tous les détails anatomiques et physiologiques dans lesquels nous venons d'entrer, l'énergie durable que l'on est convenu d'appeler *fond de l'animal*, l'impétuosité des allures, que l'on a nommée *vitesse*, sont donc des qualités placées sous la dépendance de l'influx nerveux, de la pureté et de la richesse du sang, de la grandeur et de la liberté de la respiration, de l'intensité de contraction de la fibre musculaire, enfin, de la solidité des os, de l'agencement parfait des jointures et d'un beau et bon pied. Or, ce sont ces belles et rares qualités qui constituent les attributs du cheval de la plus

noble origine ou de cette race prototype que l'on a qualifiée du nom de *race noble, de course* ou de *pur sang*. Cependant nous devons nous empresser de faire observer que ces deux qualités supérieures, le fond et la vitesse, ne se rencontrent cependant pas toujours réunies chez tous les chevaux de course. On en voit quelquefois dont la conformation laisse beaucoup à désirer et qui pourtant sont doués d'une vitesse incroyable; mais cette *impétuosité*, dont un très-grand nombre de chevaux anglais ont donné l'exemple et à laquelle certains amateurs accordent une grande importance, ne doit jamais être préférée au *fond*. La grande vitesse peut satisfaire le caprice d'un amateur, mais cette qualité, si supérieure qu'elle soit, ne doit jamais l'emporter sur une vitesse moins grande, mais soutenue pendant longtemps. Le cheval arabe pourrait assurément être vaincu par le cheval anglais dans une course de 3 à 4 lieues; mais, dans une course de 30 à 40 lieues d'un seul trait, le cheval anglais, bientôt épuisé, n'arrivera point au but. Aussi est-ce le *fond* et la *vitesse* qui distinguent les chevaux arabes et tartares, des chevaux anglais. Nous ne prétendons cependant pas dire que le cheval pur sang anglais ne se fasse point remarquer très-souvent par le fond. On a vu, et l'on voit encore, des chevaux anglais de pur sang dans des *steeples-chases* réunir à la vitesse l'énergie soutenue. Et, d'ailleurs, l'Eclipse, Marske, Soothayer, Régulus, Rainbow, Félix, Hercule, Physician et tant d'autres excellents chevaux issus du sang anglais ne se sont-ils pas distingués non-seulement par une *grande vitesse*, mais encore par un *fond inépuisable?*

Enfin, les qualités qui doivent encore distinguer le cheval noble sont la sobriété et l'aptitude à supporter les privations et le mauvais régime. Ces éminentes qualités, les chevaux arabes, tartares, turcs et barbes les possèdent. Ces rois équestres peuvent parcourir d'énormes distances, même pendant plusieurs jours, en supportant la faim et la soif ou en ne se nourrissant qu'avec une petite quantité d'aliments parfois de très-médiocre qualité; tandis que le cheval anglais de course réclame toujours une alimentation choisie, substantielle et une foule de soins hygiéniques pour conserver sa vigueur et sa santé. Cette alimentation, ces soins, il faut le dire, ne doivent point être considérés comme de graves défauts attachés à la noble race des îles Britanniques, mais bien au climat brumeux, humide, dans lequel elle vit et qui les rend indispensables.

13° *Chevaux de selle.* — Aujourd'hui que les routes départementales, les chemins de grande communication sont généralement bons et que les voyages se font presque toujours en voiture, les beaux, souples et élégants chevaux de selle sont devenus très-rares. A part quelques provinces de France où les chemins de traverse sont très-mal entretenus, à part quelques chevaux de maître montés par les cultivateurs aisés, les officiers de cavalerie, les amateurs de la chasse à courre, et les promeneurs des grandes villes, les chevaux de selle ne sont plus recherchés aujourd'hui comme aux temps, peu éloignés de nous encore, où l'on tirait vanité de savoir bien monter et dresser un cheval. C'est sans doute un mal pour l'encouragement de l'élève du cheval en France; mais nous n'en chercherons point le remède dans ce traité. Nous dirons seulement quelles sont les beautés et les qualités qui doivent être recherchées dans les chevaux de selle.

Le cheval de selle doit avoir une forte constitution et une solide organisation, qui puissent lui permettre de soutenir pendant longtemps des allures douces et rapides. Une tête légère et bien attachée, un crâne large, des naseaux bien ouverts, des yeux vifs et ardents, une encolure courte, peu fournie et droite, pour permettre plus facilement l'appui du mors sur les barres qui doivent être arrondies et sensibles, une poitrine longue et haute, un garrot bien sorti, des épaules peu chargées de chairs, une croupe horizontale et bien musclée, des jarrets larges, évidés, mais un peu coudés, des membres bien d'aplomb, pyramidaux et offrant des tendons parfaitement sains et bien détachés des canons, un paturon assez long pour permettre des réactions douces, enfin un pied bien conformé et surtout large en talon, telle est la conformation d'un beau cheval de selle. Le hunter (voy. fig. 10) offre le plus beau type du cheval de selle.

Les allures des chevaux de selle sont le pas, le trot et le galop. Les chevaux qui ont la poitrine ample, la croupe bien musculeuse et horizontale, les reins et les flancs courts, les jarrets droits et larges, le garrot haut, les épaules longues et obliques, les avant-bras longs et musculeux, et les canons courts, embrassent beaucoup de terrain et ont un trot puissant et allongé; mais cette allure est dure, fatigante, et force le cavalier à monter à l'anglaise. Ces chevaux ont en outre l'inconvénient d'avoir des allures peu relevées et de trébucher dans les chemins peu unis.

Au contraire, les chevaux dont l'encolure est fournie et légèrement rouée, la tête bien attachée, les épaules obliques, mais les avant-bras courts, les reins un peu longs, la croupe courte, les jarrets coudés, les paturons inclinés et les talons bas, ont des allures relevées, cadencées et très-douces. Si ces chevaux présentent d'ailleurs une tête légère, des barres sensibles et beaucoup d'énergie, ils donneront le modèle du cheval de selle, dont le cheval andalous est encore aujourd'hui le type. En France, ces beaux caractères se retrouvent encore dans les chevaux navarrins croisés arabes ou barbes, et dans le très-rare cheval limousin.

§ 3. Reproduction. — Élève du cheval.

1° *Croisement par les étalons étrangers. — Amélioration des races par elles-mêmes.*

Le croisement d'une race avec une autre race possédant des qualités supérieures, l'amélioration d'une race par elle-même, tels sont les deux procédés à suivre pour perfectionner nos races chevalines françaises.

Le *croisement* consiste à appareiller un étalon et une jument de race différente dans l'intention d'en obtenir un produit qui devra se rapprocher le plus possible du père. Lorsque le croisement se fait par un étalon noble ou de pur sang avec une jument commune, le descendant constitue un cheval de *demi-sang*. Ce descendant accouplé avec un cheval pur sang donne un cheval de *trois quarts de sang;* enfin, ce deuxième descendant, accouplé également avec un animal pur sang, donne un cheval qui n'a plus qu'un *huitième de sang* de la race commune: ses qualités se rapprochent alors considérablement de celles du père.

Deux chevaux d'une haute origine occupent aujourd'hui l'esprit des hommes qui s'intéressent au perfectionnement des races équestres françaises : l'un est le cheval arabe, l'autre est le cheval anglais pur sang.

Nous n'avons pas l'intention dans ce court traité d'aborder la grande, intéressante et difficile question de savoir si le cheval arabe doit être préféré au cheval anglais pour croiser et régénérer nos races françaises. Nous dirons seulement que les chauds partisans de l'un ou de l'autre de ces deux chevaux nous paraissent méconnaître à l'égard de beaucoup de parties de la France, où l'on élève les races propres à la selle et au trait léger, l'intérêt de l'industrie chevaline et l'intérêt de l'État.

Nous sommes loin de nier que le cheval arabe ne soit point un animal des plus précieux pour améliorer certaines races par le croisement. Ces nobles chevaux, amenés en assez grand nombre au temps des croisades par les grands du pays, dans le Limousin, la Bretagne.

les Ardennes, l'Auvergne, etc., ont donné à ces provinces des chevaux possédant de belles et puissantes qualités qu'ils ont transmises à leurs descendants. Les guerres de l'Empire ont généralement détruit ces races parfaites, et, dans le grand désastre de la retraite de Russie, elles ont montré la supériorité de leur tempérament, de leur énergie, de leur sobriété, de leur résistance aux privations, aux fatigues outrées, au milieu de ce grand rassemblement de chevaux de toutes les parties de l'Europe. Le cheval arabe doué d'une constitution robuste, d'une rusticité, d'une sobriété remarquables et d'un fond inépuisable, est donc appelé à régénérer certains chevaux français dans les localités où la race est déjà par elle-même petite, légère, sobre, rustique, et où les travaux agricoles ne nécessitent point l'emploi d'un tirage actif, soutenu et pénible.

Nous ne prétendons pas non plus que le cheval anglais de pur sang, que nous avons vu descendre en ligne directe du cheval arabe, ne soit point très-utile à l'amélioration de certaines de nos races élevées dans les bons pays d'herbages et de culture. Les succès qui ont été obtenus par l'emploi d'étalons anglais dans quelques parties de la France, et notamment en Normandie, en sont des preuves irrécusables. Mais dans combien d'autres localités les croisements anglais n'ont-ils pas été suivis d'amères et de déplorables déceptions.

En effet, les métis anglo-français, hauts sur jambes, décousus, délicats et sujets aux maladies, ayant été dédaignés comme chevaux de luxe, et n'ayant pu d'ailleurs soutenir les fatigues que l'on exige aujourd'hui des chevaux français, soit pour la cavalerie, soit pour le service de selle ou de trait léger, n'ont pu être livrés au commerce avec avantage, et à cause de leur prix de revient, et à cause des défauts que nous venons de signaler. Les éleveurs ont donc dû abandonner des croisements dispendieux, qui n'étaient profitables ni pour eux ni pour le pays. Et pourtant le cheval anglais est prôné aujourd'hui avec enthousiasme par beaucoup d'amateurs qu'il faut bien distinguer des connaisseurs et des appréciateurs sensés des besoins de notre époque. L'administration de l'agriculture et des haras compte dans son sein plusieurs hommes dont on doit assurément respecter les connaissances approfondies en matière hippique, mais qui ne comprennent la régénération de nos races que par le cheval pur sang anglais. Cet enthousiasme, nous le croyons malheureux pour le pays. Nous admirons les beaux et bons chevaux que les Anglais ont faits avec le pur sang ; nous disons avec bon nombre de personnes que nous devons profiter de l'expérience de nos voisins d'outre-mer pour faire comme eux, nous répétons avec certains auteurs recommandables que le climat de la France est peut-être plus favorable à l'élève des chevaux que celui de l'Angleterre ; nous convenons enfin qu'il nous est plus facile d'acquérir des étalons anglais que des étalons arabes pour améliorer nos races, mais nous croyons que la question ne doit point être posée sur ce terrain. Avant de croiser une race avec des étalons étrangers, quelles que soient d'ailleurs leurs qualités supérieures, il faut considérer : 1° Si la nouvelle race est appelée à donner des produits en rapport avec la situation topographique, la culture et le mode d'élevage de la localité ; 2° si, dans les circonstances présentes, les éleveurs en trouvent des débouchés faciles et avantageux. Dans ces conditions se résume toute la question de l'amélioration chevaline. Or, ces débouchés faciles et avantageux, les éleveurs de chevaux croisés anglais, excepté peut-être les éleveurs normands, les cherchent encore aujourd'hui pour la plupart. Tel est le résultat des croisements anglais de pur sang obtenus jusqu'à ce jour ; c'est au point que les marchands de chevaux préfèrent aller en Angleterre et en Allemagne faire leurs acquisitions, et payer des droits d'importation, que d'acheter nos produits de demi-sang et de trois quarts de sang anglais. C'est là un résultat déplorable pour l'industrie chevaline du pays. Cependant il serait possible que le gouvernement parvînt à aplanir ces difficultés en imposant un droit d'importation, plus élevé qu'il ne l'est maintenant, sur les chevaux que le luxe et l'armée vont acheter à l'étranger, et en faisant de grands sacrifices pour encourager l'industrie des chevaux de luxe.

Existe-t-il en France des races propres à la selle et au trait léger susceptibles d'être améliorées sans le secours d'étalons étrangers pur sang ? nous le pensons. Parmi les races d'une antique origine qui conviennent parfaitement à nos besoins actuels, nous citerons en particulier les races percheronne et bretonne. Peu coûteuses à élever, pouvant être soumises au travail de la culture dès l'âge de 2 ans 1/2 à 3 ans, trouvant des débouchés dans toute la France comme chevaux de trait léger, ces races peuvent être améliorées sans le secours du sang anglais. Un choix judicieux des reproducteurs est suffisant pour les perfectionner : aussi ces races sont-elles convoitées aujourd'hui, et notamment la race percheronne, pour régénérer beaucoup de chevaux légers mal faits et décousus, afin d'augmenter l'ampleur du corps, la force des membres, sans nuire cependant à la rapidité des allures, enfin et surtout pour donner à ces animaux la possibilité d'être utilisés aux travaux agricoles dans un âge peu avancé, et partant de diminuer les frais d'élevage. Ce n'est donc point sans des raisons fondées que les éleveurs des Ardennes, de la Champagne, du Nivernais, de la Bourgogne et de tant d'autres contrées, cherchent à améliorer les races qu'ils possèdent par les étalons percherons de grande distinction.

Le mauvais état de beaucoup de routes départementales, des chemins de grande communication, et surtout des chemins communaux, le poids très-considérable des voitures publiques, l'usage généralement répandu de voitures pesantes et à deux roues pour les charrois divers et le gros roulage, le tirage considérable que nécessite encore un grand nombre d'instruments aratoires, enfin la culture encore peu perfectionnée dans beaucoup de départements, sont autant de circonstances qui s'opposent aujourd'hui, et qui s'opposeront longtemps encore, à l'emploi d'étalons légers de très-noble race pour améliorer un grand nombre des chevaux communs français propres à la selle ou au trait léger. Nous considérons donc les efforts qui sont tentés dans cette direction comme prématurés.

Améliorer aujourd'hui la plupart de nos races par elles-mêmes et par un choix judicieux du père et de la mère, tel est le besoin de notre époque ; faciliter l'emploi général du cheval léger, tel est le but que doit chercher à atteindre le gouvernement. Lorsque les races françaises seront améliorées par elles-mêmes, lorsque nous aurons créé en quelque sorte un pur sang français, il sera temps alors, et seulement alors, de les améliorer encore par l'introduction de chevaux d'une plus haute distinction. Chercher à vouloir améliorer dès à présent nos races communes de chevaux de selle ou de trait léger par des animaux d'une grande valeur, nous paraît contraire aux saines pratiques qui doivent être observées dans l'amélioration des races françaises. Aussi pensons-nous devoir abandonner ce sujet, quelqu'intéressant qu'il soit, pour nous occuper du choix judicieux des étalons et des juments destinés à la reproduction et à l'amélioration d'une race, des règles à suivre pour élever de bons chevaux et des moyens de les conserver en santé.

2° *Conservation des races françaises par le choix des reproducteurs.*

La conservation d'une race et son amélioration par

elle-même dépendent : 1° de la connaissance de la généalogie des descendants de la race ; 2° du choix de ses plus beaux types ; 3° de l'appréciation des qualités des reproducteurs ; 4° de l'exclusion des défauts, vices et maladies héréditaires ; 5° de l'entretien des animaux dans une santé parfaite.

1° *Généalogie.* — Dans le choix d'un étalon de race pur sang ou de haute noblesse, il est indispensable d'avoir recours au *Stud-Book* anglais ou français pour avoir la généalogie de ses père, mère, aïeuls et même bisaïeuls ; nous avons dit ailleurs (col. 2292) pourquoi cette attention ne devait jamais être négligée. Pour les chevaux de moins haute lignée et de toutes les races, l'éleveur devra toujours s'assurer des qualités que possèdent les père et mère de l'étalon, du lieu où il est né et de la localité où il a été élevé.

2° *Choix des plus beaux types de la race.* — Que le cheval étalon ou la jument poulinière soit de race distinguée ou commune, de grosse ou de petite race, il devra avoir la tête bien attachée, les naseaux ouverts, le crâne large, la ganache bien évidée, la poitrine ample et haute, les reins droits et larges, le flanc court, la croupe horizontale musculeuse et bien fessée, les membres bien d'aplomb, les articulations larges, nettes, les tendons gros et dessinés, la sole creuse, les talons larges, la fourchette bien évidée, la corne dure et lisse, enfin la peau fine, les crins soyeux, les muscles fermes et saillants. Ajoutez à cette conformation des yeux clairs et vifs, des mouvements énergiques, souples et faciles, et vous aurez réuni tous les signes qui feront reconnaître un beau et bon cheval ou une belle et bonne jument. D'autres qualités, non moins importantes à connaître, se rattachent au choix du mâle et de la femelle et à l'usage auquel les descendants devront être spécialement destinés : nous allons sommairement les indiquer.

3° *Choix particulier du mâle.* — Le cheval étalon doit être ardent, vif et doux, car c'est lui qui anime le germe chez la femelle et qui donne aux produits le courage, l'énergie, les formes, les qualités physiques et vitales. Les organes de la génération devront surtout fixer l'attention. Les testicules seront gros, non douloureux et devront monter et descendre avec facilité dans leurs enveloppes ou bourses, le lien ou le cordon qui les suspend devra être bien sain, et l'anneau situé dans le fond de l'aine par où ce lien passe, non dilaté. Il sera important d'approcher l'étalon d'une jument pour voir le membre entrer en érection et pouvoir ainsi juger de sa longueur, de son volume et de sa bonne conformation. L'attention se portera principalement sur l'orifice du canal de l'urètre, qui devra être peu proéminent et bien ouvert. Enfin il n'est point inutile, lorsqu'on achète un étalon de prix ou de noble race, de s'assurer s'il a déjà donné des produits.

4° *Choix particulier de la jument.* — « Le ventre des belles juments est une mine de richesses, » a dit le prophète : aussi les Arabes conservent-ils leurs juments, non-seulement parce qu'elles sont plus dociles, plus patientes que les mâles et qu'elles ne hennissent pas, mais encore parce qu'elles forment les souches de la reproduction du roi des chevaux. Les belles juments, nous ne saurions le dire assez haut, forment la base de l'élevage, et sans elles les meilleurs étalons ne produisent rien de bon. Ce sont les juments, dit avec beaucoup de raison M. de La Roche-Aymon, qui assurent les qualités réelles du cheval. En effet, n'est-ce pas la jument qui nourrit le germe fécondé, le développe et le moule? N'est-ce point elle qui élève le poulain? Si le père influe sur les formes, la mère les grandit et leur donne l'ampleur. Un choix judicieux doit donc être fait de la jument poulinière.

Son bassin sera large et bien conformé, ses flancs amples et son ventre développé. La base de la queue sera relevée et la vulve longue, large et sans cicatrices. Les mamelles devront être grosses, rondes et fermes. Généralement la tête de la jument est plus légère que celle de l'étalon, son encolure plus grêle, ses épaules plus plates, son dos plus ensellé, surtout quand elle a déjà mis bas plusieurs fois ; mais cette conformation ne doit point être considérée comme défavorable.

Indépendamment de ces qualités, il est essentiel que la jument soit patiente, non chatouilleuse, qu'elle ait de la sollicitude pour son poulain, en un mot, qu'elle soit bonne nourrice. Cette dernière qualité ne peut pas être reconnue avant la mise bas ; car on voit souvent des juments parfaitement bien conformées donner de beaux produits, mais ne pouvoir les élever convenablement, parce qu'elles n'ont pas assez de lait ou parce que ce liquide est de médiocre qualité. Disons-le hautement, depuis longtemps en France on a négligé l'élevage et la conservation des belles poulinières, parce qu'on s'est imaginé que l'influence du mâle était tout dans la reproduction du cheval. Ç'a été et c'est encore malheureusement une très-grande erreur. Les Arabes, les Anglais et les Allemands connaissent mieux que nous la très-grande importance de posséder de belles poulinières et de bonnes nourrices pour faire de beaux et excellents chevaux : aussi, pour diminuer le mal que les guerres de l'Empire avaient fait à leur population chevaline, les Allemands achetèrent-ils, sous la Restauration, les plus belles poulinières de la Normandie (*Annales de la Normandie*, 1843, page 49), que Napoléon avait respectées. Aujourd'hui encore les éleveurs normands ont la déplorable habitude de vendre leurs jeunes et bonnes juments pour en conserver de médiocres. Ils ne se doutent guère, assurément, qu'en réalisant de suite 5 à 600 francs de la vente d'une belle pouliche, ils perdent annuellement les précieux produits d'une jument, et qu'en outre ils concourent activement à la dégénération de leur race.

La France possède aujourd'hui de belles poulinières de pur sang et de demi-sang qui peuplent nos haras, et particulièrement le haras de Pompadour. Eh bien, croirait-on que certains représentants du pays ont demandé au gouvernement la dispersion de ces précieuses richesses, quant aujourd'hui les plus habiles éleveurs redoutent en quelque sorte la naissance d'un poulain mâle. Disons donc en terminant que dans l'espèce chevaline, aussi bien que dans les espèces bovines et ovines, un choix judicieux doit être fait parmi les femelles destinées à la reproduction, et répétons encore que pour faire de bons et de beaux chevaux, régénérer et améliorer nos races, les belles juments sont tout aussi précieuses que les beaux étalons.

5° *Maladies, défauts, vices héréditaires des étalons et des juments.* — Parmi les maladies héréditaires, nous citerons la *fluxion périodique*, la *myopie*, le *cornage*, la *pousse due à l'emphysème pulmonaire*, la *phthisie pulmonaire tuberculeuse*, la *mélanose*, l'*épilepsie*, l'*immobilité*, le *tic*, les *tumeurs osseuses* connues sous les noms de sur-os, de formes, de jardes, d'éparvins, de courbes ; le défaut grave des pieds connu sous le nom d'*encastelure* ; la déviation des rayons osseux constituant des *défauts d'aplomb*, l'*étroitesse de la poitrine*, du *bassin*, la *mauvaise denture*, enfin une *atrophie* particulière des épaules.

Parmi les vices nous mentionnerons la méchanceté, le caractère difficile, sauvage, indomptable, la mauvaise habitude de mordre et de frapper les autres animaux. Ces maladies et ces vices, non-seulement peuvent se transmettre des père et mère aux descendants, mais encore à la seconde et parfois à la troisième génération. Il est donc très-intéressant pour les éleveurs de les bien connaître.

6° *Age auquel les étalons peuvent féconder et les juments être fécondées.* — A. *Mâle.* L'âge auquel le cheval doit être livré à la reproduction est celui de 4 ans 1/2 à 5 ans

pour les races précoces, et celui de 5 à 6 ans pour les races tardives. Les étalons employés plus jeunes donnent, il est vrai, parfois de beaux produits; mais dont la constitution est mauvaise: ils sont mous, lymphatiques et très-souvent exposés aux maladies.

B. *Femelle.* L'abâtardissement des races est dû très-fréquemment à la mauvaise habitude qu'ont beaucoup d'éleveurs de livrer la jument à l'étalon à l'âge de 3 à 4 ans. A cet âge, le bassin n'étant pas encore parfaitement développé, la mise bas est toujours difficile; la matrice, incomplétement formée, ne peut renfermer qu'un fœtus peu volumineux, et les mamelles, encore petites, ne peuvent donner la quantité de lait suffisante pour élever un beau poulain. D'autre part, la mère n'ayant acquis qu'un accroissement incomplet, reste inachevée, et la fatigue déterminée par un acte prématuré la prédispose à l'avortement et à une foule de maladies. En Angleterre, les juments ne sont jamais conduites à l'étalon avant l'âge de 5 ans, et lors qu'elles ont donné les preuves d'une grande vigueur et qu'elles ont acquis une solide constitution.

7° *Soins à donner à l'étalon et à la jument poulinière.* — On a pensé que pour conserver aux reproducteurs mâles et femelles toute leur faculté prolifique, il ne fallait point les faire travailler. C'est une très-grave erreur. Le travail est une condition indispensable à l'entretien de la santé : il fortifie les muscles, active l'énergie vitale, augmente les forces de composition de la nutrition, détourne l'accumulation de la graisse et prévient l'obésité, cause fréquente de faiblesse et d'impuissance chez le mâle et de stérilité chez la femelle. Le travail ne doit être ralenti que dans les derniers mois de la gestation et vers les derniers jours qui précèdent le part. Si la poulinière ne peut point être soumise au travail, il sera indispensable de la faire promener au pas trois ou quatre fois par jour, au moins pendant une heure,

Quant aux soins particuliers de l'étalon, il est bon de faire cesser le travail au moment de la monte et de la promener au pas matin et soir pendant une heure, de lui donner de bonne avoine, des fèves, des fèveroles, dans le but de le bien nourrir et de compenser les déperditions qu'il fait par l'acte de l'accouplement.

8° *Des chaleurs de l'étalon et de la jument.* — Le rut ou la chaleur de l'étalon n'a point de caractères bien marqués. Il est toujours disposé à l'acte du coït aussitôt qu'il aperçoit la jument. A son approche, il hennit avec force, lève la tête, trépigne, se cabre, et, s'il est en liberté, il court, saute les haies, les fossés, pour aller à la rencontre de la femelle. Si ses désirs ne sont point satisfaits, il devient triste, mange peu et boit beaucoup.

La *jument* qui est en chaleur, hennit fréquemment, gratte le sol avec les pieds de devant, et se campe très-fréquemment pour uriner. Les bords de la vulve se gonflent et sa commissure inférieure laisse couler une liqueur blanchâtre. La poulinière devient alors très-chatouilleuse, redresse de temps en temps la queue et lance parfois des ruades aux personnes qui cherchent à l'approcher. En liberté elle hennit, court et va à la rencontre de l'étalon. Ces signes de la chaleur sont plus ou moins marqués selon l'âge, le tempérament de la jument et la nourriture plus ou moins excitante qui lui est donnée; mais ils indiquent toujours qu'elle désire l'approche du mâle. Ils se manifestent principalement au printemps et à l'automne. Leur durée est de 12 à 15 jours. La fécondation et même l'état de plénitude ne les arrête pas toujours. On a vu des juments rechercher le mâle, quoique étant pleines de 6 à 7 mois, le recevoir et avorter ensuite.

9° *Moyens propres à exciter les chaleurs.* — Dans le but d'exciter les chaleurs, différents agents médicamenteux ont été vantés. Parmi eux on cite, aussi bien pour l'étalon que pour la jument, les graines de chanvre, le fenugrec, l'ail, le poivre et même la poudre de cantharides. A l'exception de cette dernière substance, qui cause des accidents parfois mortels, les autres agents peuvent être utilisés. On les associe à l'avoine. Nous avons souvent fait employer avec succès les baies de genièvre concassées. La promenade ou un léger travail, une bonne nourriture, la respiration d'un air pur, la propreté de la peau, des lotions vineuses et aromatiques faites matin et soir sur les testicules des mâles paresseux, les injections de ces liquides dans le vagin des femelles molles, lymphatiques et indolentes, tels sont les meilleurs aphrodisiaques que nous puissions conseiller.

10° *A quel moment doit-on satisfaire les juments qui désirent l'étalon.* — Il n'est guère possible de préciser l'époque où l'intérêt de l'éleveur doit l'engager à présenter l'étalon à la poulinière. L'âge de la femelle, son état de santé, la nourriture à laquelle elle est soumise sont les conditions que l'éleveur doit consulter dans le double but d'avoir de beaux poulains et de ne point trop fatiguer la mère. Dans beaucoup de localités, parmi lesquelles nous citerons la Normandie, le Limousin, la Franche-Comté, etc., on fait saillir la jument tous les ans, et on lui donne l'étalon huit jours après qu'elle a mis bas. En Hongrie, ce serait après trois jours, selon M. Huzard. Ce temps nous paraît trop court; nous pensons qu'à l'égard des femelles jeunes et délicates, il est important d'attendre les premières chaleurs ou au moins 15 à 20 jours, à compter de la parturition, pour les livrer à l'étalon.

11° *Nombre de femelles que peut saillir un étalon.* — La saillie des juments se pratique ordinairement depuis le 15 mars jusqu'au 1er juin. Le nombre des juments qu'un étalon peut saillir pendant ces trois mois varie généralement entre 30 à 40 pour les étalons appartenant aux haras du gouvernement. On cite des exemples d'étalons adultes, pleins de force et d'ardeur, qui ont pu faire jusqu'à 150 saillies, mais ces cas sont exceptionnels. Un étalon vigoureux, travaillant modérément à la culture des champs toute l'année, peut couvrir de 40 à 60 juments en deux mois; il peut donc recevoir une à deux poulinières tous les jours. Exiger davantage est vouloir épuiser l'animal et rendre la saillie improductive. C'est ordinairement de 2 à 3 jours d'intervalle que la jument qui a déjà été saillie doit être représentée à l'étalon. Si, au premier ou au troisième saut, la poulinière refuse le mâle, c'est généralement une preuve qu'elle est fécondée; l'étalon doit alors être retiré.

12° *Comment se fait la monte.* — On désigne sous les noms de *saillie*, de *monte*, l'accouplement du cheval et de la jument. La saillie se fait en *liberté*, par la *contrainte* ou à la *main*.

Monte en liberté. — Dans la saillie en liberté, un ou plusieurs mâles sont mis avec un plus ou moins grand nombre de femelles dans de vastes herbages. Cette méthode vicieuse contribue beaucoup à la dégénérescence des races dans certaines contrées de la France.

Monte à la main. — Pour opérer la monte à la main, un lieu devra être préparé à cet effet. Le sol ne sera pas pavé, mais ferme et non glissant. Les juments que l'on présentera à l'étalon n'étant pas toutes de la même taille, le sol sera disposé de manière à favoriser la monte des petites comme des grandes femelles. La jument devra être attachée à un poteau. Les crins de la queue seront tressés et attachés à la crinière, de manière à porter la queue sur le côté. Il sera toujours prudent pour éviter les ruades et prévenir les coups de pied qui pourraient être donnés par des juments chatouilleuses, peu en chaleur ou ayant été fécondées, de mettre des entraves pourvues d'une corde aux deux membres postérieurs, de fixer chaque corde d'une manière lâche soit autour du cou, soit à un léger collier.

Lorsque la femelle sera ainsi fixée, on lui amènera l'étalon garni d'un caveçon.

La monte à la main a l'inconvénient, lorsque la jument n'est pas convenablement préparée, de la forcer à un acte qu'elle refuserait peut-être si elle était en liberté. Afin de s'assurer de ses désirs pour le mâle, on lui présente alors un étalon d'essai connu sous le nom de *boute-en-train*. A certains désirs que la jument manifeste on fait retirer l'essayeur et on lui présente avec sûreté l'étalon qui doit opérer l'acte de l'accouplement.

13° *Soins de la jument après la monte.* — L'action de pincer le dos de la poulinière, de la frotter avec un bâton, de lui jeter un seau d'eau froide sur la croupe, de la saigner, de la faire marcher et même courir, de la mettre à la diète sont des moyens plutôt nuisibles qu'utiles. On doit rentrer la jument à l'écurie et la laisser dans un repos complet pendant une heure. Ce temps écoulé, on lui donnera à manger, on pourra la promener ou la soumettre à un léger travail. S'il est possible de la laisser toute la journée à l'écurie, ce repos assurera la fécondation.

14° *Conception et gestation.* — Un voile obscur couvre encore le mystère de la conception. Tout ce que l'on sait, c'est que l'utérus communique avec les ovaires, organes qui renferment des œufs ou ovules non fécondés; c'est que le sperme ou la liqueur séminale du mâle renferme de petits animaux nommés *zoospermes* que l'on considère généralement aujourd'hui comme les agents essentiels de la fécondation. Quoi qu'il en soit, l'œuf fécondé se détache de l'ovaire et parvient dans la cavité de la matrice, où il s'entoure d'enveloppes vasculaires qui le mettent en rapport avec la mère. Cet *œuf* passe bientôt à l'état d'*embryon*, puis successivement à celui de *fœtus*. Le temps que met le fœtus pour arriver à son développement parfait porte le nom de *gestation*. Sa durée est de 322 à 419 jours. La moyenne est de 347 à 360.

15° *Signes de la conception et de la plénitude* — Différents signes peuvent faire reconnaître si la jument est pleine. La cessation des chaleurs en est le premier signe; mais il n'est pas toujours positif. En général il n'est guère possible de constater l'état de plénitude avant le sixième mois, à moins d'avoir recours à l'introduction de la main et du bras dans le rectum pour explorer l'utérus. Mais cette opération n'est pas sans dangers : elle peut causer l'avortement. Après le sixième mois, l'augmentation progressive du volume du ventre, les mouvements qu'exécute le fœtus au bas des flancs et notamment du côté droit lorsque la jument mange et surtout lorsqu'elle vient de boire, font facilement reconnaître la plénitude.

16° *Soins à donner à la jument pendant la gestation.* — Pendant les 11 mois de la gestation la jument doit être soumise à un léger travail. Les poulinières de race noble doivent être promenées tous les jours. Les Arabes montent leurs juments jusqu'au 9e mois. La poulinière devra, quelle que soit sa race, être toujours bien pansée et surtout parfaitement nourrie les 10e et 11e mois de la gestation. Néanmoins on aura soin de prévenir toute espèce d'indigestion. Cinq à dix jours avant la mise bas, les femelles très-sanguines devront être saignées.

17° *Soins après le part et pendant l'allaitement.* — Après la délivrance, la jument devra être tenue chaudement à l'écurie pendant 10 à 12 jours. Durant 3 à 4 jours, temps de la fièvre de lait, on lui donnera de l'eau blanche tiède, de la paille et un peu de foin; la ration sera ensuite augmentée peu à peu jusqu'au 10e jour. Ce régime est utile, afin de prévenir la sécrétion d'un lait trop nourrissant qui pourrait causer des indigestions et de la diarrhée au poulain. Passé ce temps, la jument devra être parfaitement bien nourrie : les aliments font le lait, et le lait le bon et beau poulain. Les éleveurs ne sont point généralement assez convaincus que la hauteur, l'ampleur, la constitution du jeune sujet, comme aussi la richesse de son sang, ne s'obtiennent que pendant les 6 mois qui suivent sa naissance. L'éleveur qui perd ce temps précieux perd aussi son poulain.

18° *Nourriture, — Sevrage. — Soins des poulains.* — Aussitôt que les jeunes chevaux peuvent manger, il faut leur donner des aliments substantiels, tels que le pain, l'avoine concassée, les fèves, les pois cuits ou macérés. Le grand secret de faire de bons et beaux poulains consiste à leur donner de l'avoine dans leur jeune âge. Les éleveurs doivent se persuader que les bons aliments, l'air pur et l'exercice modéré font le bon et le pur sang, liquide qui fournit à la machine animale les matériaux qui font le grand, le fort et le robuste cheval. Avec l'avoine et de bons fourrages disparaissent la fluxion périodique, la diarrhée, les maladies vermineuses, les engorgements des membres, les arthrites, les maladies de poitrine, les hernies, maladies qui retardent l'accroissement des poulains, les tarent et les font trop souvent périr. Les bons éleveurs anglais, allemands, prussiens, hongrois, et j'ajouterai les habiles éleveurs français, agissent ainsi : leurs poulains deviennent grands, forts, travaillent et se vendent un prix élevé.

Le poulain sera sevré à 5 ou 6 mois; alors une alimentation variée et saine lui sera donnée, afin d'éviter les effets du changement de régime, et il sera privé peu à peu et de jour en jour des produits de la mamelle. Des pansements journaliers, le pâturage dans des herbages de première qualité, une nourriture saine et alibile pendant l'hivernage, un léger travail pour les poulains de trait, des promenades fréquentes pour les animaux de selle; tels sont les bons soins qu'en général il faut prodiguer aux poulains de 1 à 3 ans.

Quant aux procédés à mettre en pratique pour dresser les poulains à la selle, les dompter pour le travail, entraîner les chevaux et pouliches pour la course, nous renvoyons nos lecteurs au *Guide du sportman* publié par M. Gayot.

19° *Ferrure.* — Dès le jeune âge du poulain, l'éleveur devra lui lever souvent les pieds et frapper sur ses sabots avec un caillou ou tout autre corps dur. Dans le but de conserver l'aplomb de ses membres, et surtout de ses boulets, il sera nécessaire de lui couper tous les mois les parties du sabot qui ont été inégalement usées. On les habitue ainsi à être dociles lorsqu'on les ferre pour la première fois. La ferrure à froid est bonne pour les pieds des poulains; elle est toujours assez solide. La ferrure à chaud est préférable pour les chevaux qui font le service soit au pas, soit au trot, sur les routes et notamment sur le pavé.

20° *Castration.* — Beaucoup de personnes croient que les chevaux ne doivent être châtrés qu'à l'âge de 4 à 5 ans, ou à l'époque où ils ont acquis tout leur accroissement : c'est une vieille et très-grande erreur. En châtrant le cheval à cet âge, d'un vigoureux cheval on fait souvent une *rosse*, et l'on s'expose à le perdre des suites de l'opération. Pour faire de bons chevaux, il est nécessaire de les châtrer aussitôt que les testicules sont descendus dans les bourses. L'opération pratiquée à cet âge cause très-peu de douleurs, rend le poulain plus docile et facilite son élevage sans lui retrancher aucune de ses qualités; c'est du moins ce que l'expérience a démontré en Allemagne, en Hongrie et en Angleterre. Cette pratique commence aussi à se propager chez les éleveurs français, mais elle n'est point encore assez répandue.

Dans la feuille suivante, nous ferons connaître l'hygiène du cheval et nous traiterons de l'âne et du mulet.

O. DELAFOND,
Professeur à l'École d'Alfort.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET CIE, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ANES, MULETS, TROUPEAUX, CHÈVRES, LAINE.

Ane. — L'âne (*equus asinus*) appartient au genre *cheval* et à l'ordre des *solipèdes*.

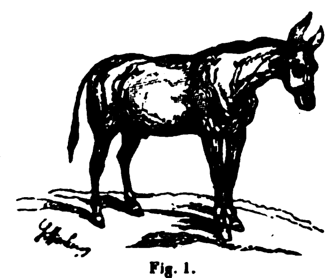


Fig. 1.

Caractères zoologiques. — Les naturalistes assignent à l'âne les caractères suivants, qui le distinguent du cheval : Queue avec des crins à son extrémité seulement; une ligne dorsale noire et une ou deux bandes transversales en croix sur les épaules. L'âne a la tête grosse, allongée, large, épaisse et plate; son front, ses tempes sont saillants et recouverts de poils longs et épais. Ses yeux sont petits et très-éloignés l'un de l'autre. Ses naseaux sont étroits; ses lèvres sont peu épaisses, la supérieure est pointue et presque pendante. L'encolure est forte, le garrot élevé, le poitrail étroit, le dos arqué et l'épine saillante. Les hanches sont hautes, mais la croupe est plate et mince ainsi que les fesses. Les membres de l'âne sont fins, mais secs, nerveux et forts; ils ne portent qu'à l'état rudimentaire les petites tumeurs constituées par une forte production épidermique que l'on nomme *châtaignes des chevaux.* Son pied est haut, étroit et formé d'une corne solide et élastique.

L'âne présente un grand nombre de variétés quant à la couleur et à la longueur du poil, qui tantôt est court et ras, d'autres fois long, plat, soyeux ou laineux. Il passe par les nuances du noir, du brun, au roux, au gris-noir, gris de souris, gris-blanc et rouge-vineux. Ceux qui ont cette dernière couleur sont regardés comme rétifs et vicieux; de là l'expression proverbiale : *Méchant comme un âne rouge.*

« L'âne, a dit un éloquent auteur d'histoire naturelle, » n'est ni étranger, ni intrus, ni bâtard; il a, comme » tous les autres animaux, sa famille, son espèce et son » rang; son sang est pur, et, quoique sa noblesse soit » moins illustre, elle est tout aussi bonne, tout aussi » ancienne que celle du cheval. Pourquoi donc tant de » mépris pour cet animal si bon, si patient, si sobre, si » utile? Les hommes mépriseraient-ils jusque dans les » animaux ceux qui les servent trop bien et à trop peu » de frais? On ne fait pas attention que l'âne serait par » lui-même et pour nous le premier, le plus beau, le » mieux fait, le plus distingué des animaux, si dans le » monde il n'y avait point le cheval. Il est le second au » lieu d'être le premier, et par cela seul il semble n'être » rien. C'est la comparaison qui le dégrade : on le re» garde, on le juge, non pas en lui-même, mais rela» tivement au cheval; on oublie qu'il est âne, qu'il a » toutes les qualités de sa nature, tous les dons attachés » à son espèce, et on ne pense qu'à la figure et aux » qualités du cheval qui lui manquent et qu'il ne doit » pas avoir. »

La taille des ânes varie beaucoup selon les lieux qu'ils habitent; on en rencontre depuis la hauteur d'une forte chèvre jusqu'à celle d'un cheval d'une moyenne grandeur. De même que chez le cheval, chaque mâchoire de l'âne et du mulet est pourvue de douze mâchelières, six incisives et deux canines ou crochets, en tout quarante à quarante-quatre dents.

La durée moyenne de la vie de l'âne est de 15 à 18 ans; elle peut, dans quelques sujets, se prolonger jusqu'à 30; généralement la femelle vit plus longtemps que le mâle.

Origine de l'âne. — A-t-il existé et existe-t-il encore une espèce d'âne à l'état sauvage? L'âne domestique dérive-t-il de cette espèce? Le célèbre voyageur et naturaliste Pallas assure que dans les grands déserts de la Sibérie, au delà du Jaïk, du Jemba, du Sarason, dans le voisinage du lac Aral et vers les montagnes de Tamenda, il a vu des solipèdes qui lui ont paru être une espèce intermédiaire entre l'âne et le dziggtai, que les naturels de ces pays lointains désignent sous le nom de *koulan* ou *choulan*. Sa taille est celle de l'âne ordinaire; son poil est d'un beau gris, quelquefois un peu bleuâtre, d'autres fois tirant sur le jaune; une bande noire suit l'épine du dos, et une autre descend sur les épaules en traversant le garrot; sa queue ressemble à celle de l'âne; mais ses oreilles sont moins larges et moins hautes. Les koulans marchent et paissent en troupeaux; ils ont une grande légèreté; leur naturel est sauvage et intraitable. Selon certains auteurs, ces animaux n'auraient jamais pu être domptés. Selon d'autres, au contraire, mis à pâturer avec des ânes domestiques, on serait parvenu à les apprivoiser. Buffon assure que l'on trouve aussi des ânes sauvages

dans quelques îles de l'Archipel, dans les déserts de Libye et de Numidie, où ils sont gris, et courent extrêmement vite. Est-ce cet animal que les Grecs, puis les Latins ont désigné du nom d'*onager* ou *onagre?* Nous ne pourrions nous prononcer sur ce point. Ce qui est certain, d'après Buffon et beaucoup de naturalistes, c'est que les ânes paraissent être venus originairement d'Arabie.

Les ânes de cette vraie patrie des chevaux sont de grande taille, leur corps est étoffé, leur tête bien posée, et leur poil gris-argenté est doux, fin et lustré. Ils ont du feu dans les yeux, de la noblesse et de la fierté même dans les attitudes, de la grâce et beaucoup d'action dans les mouvements, de la légèreté et de la prestesse dans les allures, qui sont en même temps douces et très-sûres. Ces grands ânes de l'Arabie, qui ont autant de courage que de beauté, sont très-estimés et se vendent fort cher. Aussi ne sont-ils nulle part mieux soignés. On leur donne la même nourriture qu'aux chevaux : de la paille hachée, de l'orge et des féverolles. Plus durs que les chevaux, ils servent aux pèlerins musulmans pour la route longue et pénible de la Mecque. Les chefs des caravanes de Nubie leur font franchir des distances énormes en ne leur donnant pour nourriture qu'un peu de paille et d'eau. Cette belle race asine se retrouve aujourd'hui dans toute sa pureté en Egypte, où elle est un objet de luxe. Au Caire, tout le monde, à l'exception des chefs militaires, se sert d'ânes, et dans cette ville, où les voitures ne sont pas encore en usage, les dames du plus haut rang n'ont point d'autre équipage. On en trouve aussi de fort beaux sur les côtes barbaresques voisines de l'Europe. Adanson dit en avoir vu de superbes amenés par les Maures au cap Vert.

On admet généralement avec Buffon que l'âne, après avoir passé de l'Arabie en Egypte, est arrivé en Perse, en Grèce, en Espagne, en Italie, en France, et ensuite en Allemagne, en Angleterre et en Suède. Les Espagnols les ont transportés en Amérique où ils étaient inconnus, aussi bien que le cheval. Les ânes d'Arcadie étaient célèbres dans l'ancienne Grèce; l'Italie et l'Espagne en élèvent de magnifiques; ils sont d'autant plus petits que les climats sont plus froids.

Introduction de l'âne en France. — Les auteurs s'accordent généralement à dire que les ânes, petits ou grands, à poil gris varié, ras et à bande dorsale, que l'on trouve dans toutes les provinces de France, ont été importés de l'Italie. Mais c'est de l'Espagne que nous est venue la belle race d'ânes du Poitou, importée elle-même de l'Afrique par les Maures, qui ont possédé si longtemps la partie méridionale de la péninsule hispanique. Ces baudets introduits en Espagne et dont la race est encore assez bien conservée aujourd'hui, ont les poils noirs, longs, frisés, et la bande cruciale sur les épaules. Leur corps est ample, fourni, leur taille haute; leurs membres sont très-nerveux et leurs sabots d'une grande dureté.

L'exportation de ces ânes était sévèrement défendue en Espagne, et ce ne fut qu'au 16e siècle qu'un prince français, Philippe V, étant monté sur le trône d'Espagne, leva la prohibition en faveur de la France. Un certain nombre de ces animaux fut donc, à cette époque, introduit chez nous et conduit en Poitou. C'est de cette importation que sont issus les ânes du Poitou, magnifique race qui est conservée avec le plus grand soin pour l'industrie mulassière, sujet d'un commerce considérable. Nous sommes donc naturellement amené à traiter ici du baudet comme animal reproducteur donnant le mulet.

D'après M. Pressat, auteur d'un très-intéressant article sur l'âne et le mulet, on ne connaît dans le commerce du Poitou que deux races : les *gros baudets* ou *ânes du Poitou*, et les *grands baudets* ou *ânes de Gascogne*.

A. *Anes* ou *baudets du Poitou.* — La taille de ces ânes est de 1 m. 35 à 50 c. (4 pieds 4 à 8 pouces). Ils sont gros, étoffés, carrés et près de terre. Leurs membres



Fig. 2.

sont admirablement beaux; les sabots sont larges et ronds, mais hauts; car ces animaux ne sont jamais ferrés. Leur tête est forte et pourvue de longues oreilles. Les arcades temporales sont saillantes et les sourcils épais et ridés; l'encolure est forte, le garrot peu développé. Le poitrail est ouvert et l'épaule large et chargée. La queue est quelquefois garnie à son extrémité d'une forte touffe de poils.

Le corps est recouvert, surtout jusqu'à l'âge de trois ans, d'un long poil tantôt droit, tantôt crépu, souvent feutré et formant soit de larges plaques ou bandes déchirées en lambeaux par le bas, soit une large pelisse descendant souvent jusqu'à terre. L'encolure ne porte pas de crinière. La couleur du poil varie du gris-souris au noir foncé. Le pelage, le plus noir et le plus uniforme, sans raies ou bandes longitudinale et transversale, est très-recherché. Les animaux qui ont le nez et le pourtour des yeux blancs ou gris-argenté, le ventre et les cuisses à peu près de la même couleur, sont aussi fort estimés.

Selon M. Pressat, les ânes d'un gris et gris sale, ayant la queue presque entièrement dénudée, avec ou sans bandes longitudinale et transversale, sont généralement très-prisés, mais ils sont rares.

Au surplus, il ne faut pas, dans l'achat d'un beau et bon baudet, tenir à ces nuances du pelage : il faut s'attacher à la largeur du crâne, à l'ampleur de la poitrine, à la largeur et à l'épaisseur de la croupe, au corps ramassé, trapu, aux membres gros, larges, nerveux, et à des sabots ronds, gros, durs, bien ouverts en talon; enfin et surtout à une excellente poitrine, des organes générateurs bien développés, et à une grande ardeur dans l'acte de la reproduction. Tout âne mou et froid doit être rejeté comme incapable de faire un bon étalon. En général, ces animaux ont un naturel méchant, féroce même, et ne se laissent pas facilement approcher ni toucher. Les plus beaux et les meilleurs se vendent 3 à 4,000 fr., quelques-uns même sont achetés 5 à 6,000; les plus communs se vendent de 500 à 1,000 et 1,200 fr.

L'âne étalon, dit M. Demoussy, est enfermé dans une loge; il n'en sort que pour les saillies, que l'on nomme *brides* dans le Poitou. Après la monte, il est condamné à l'inaction la plus complète; il ne prend d'exercice qu'en tournant sur lui-même dans la cellule où il est enfermé.

« La contrée où sont élevés les beaux ânes du Poitou
» comprend environ, d'après M. Pressat, six cantons
» du département de la Vendée, cinq de la partie sud-
» ouest de la Vienne, vingt-cinq ou un peu plus de la
» moitié méridionale des Deux-Sèvres, deux cantons
» nord-ouest de la Charente, et deux nord-est de la
» Charente-Inférieure; en sorte que cet espace peut être
» considéré comme limité au nord par une ligne partant

de Mareuil (Vendée) pour aboutir à Vivonne (Vienne), à l'est par une seconde ligne de Vivonne à Ruffec (Charente), au sud par une troisième ligne brisée allant de ce point à Surgères pour rejoindre la première à Mareuil (Vendée), et constituer le périmètre. Dans cet espace, formant 100 myriamètres ou 435 lieues carrés de surface, existent, dit toujours M. Pressat, 90 à 100 haras pourvus des plus beaux animaux de la race, et destinés bien moins à la propagation de leur espèce qu'à la production des mules et mulets, d'un usage bien plus répandu et formant une branche de commerce bien plus importante. »

B. *Baudets de la Gascogne.* — Le baudet de la Gascogne est plus grand, 1 mètre 45 à 55 c. (4 pieds 8 à 0 pouces), et plus mince dans toutes ses proportions que le baudet du Poitou; son pelage est ras, bai-brun ou noir. Cette race existe dans le pays compris entre la Garonne, l'Océan et les Pyrénées. Il est très-probable qu'elle a été importée de l'Espagne, ainsi que celle du Poitou, et la différence qui existe entre les deux races doit être attribuée à l'influence du sol, du climat, des aliments et surtout des soins qui sont apportés à leur conservation. Ce sont ces ânes qui donnent aujourd'hui ces nombreux mulets que l'on trouve dans toutes les provinces méridionales et que les cultivateurs élèvent de préférence au cheval.

Qualités de l'ânesse. — Les belles ânesses se rencontrent dans les mêmes lieux que les ânes. Généralement les éleveurs attachent moins d'importance aux formes et aux qualités des ânesses qu'à celles des baudets; mais c'est à tort. L'ânesse doit avoir le crâne développé, le corsage et le ventre amples, le bassin large, les membres beaux et les mamelles bien développées. C'est en tenant autant peut-être à la belle conformation des ânesses qu'à celle des baudets que la race asine si belle et si pure du Poitou conservera ses précieuses qualités et sa juste et brillante renommée. L'ânesse destinée à la reproduction doit être âgée de 3 à 10 ans. Cependant sa fécondité peut se prolonger jusqu'à l'âge de 15 à 16 ans.

Reproduction et élève. — La monte se fait au mois d'avril, de mai et de juin. Beaucoup d'éleveurs pensent que la monte d'avril est préférable, en ce sens que les jeunes ânes, étant plus forts à l'entrée de l'hiver, en supportent mieux les rigueurs.

Dans les haras, dit M. Pressat, elle n'a lieu qu'après celle des juments, ou en juillet et août, parce que, dit-on, les baudets ne se soucient plus de les saillir dès qu'ils ont monté une ânesse.

Il est important, à cette époque, de bien alimenter le baudet avec de bon fourrage, de l'avoine de première qualité, et d'y ajouter même du pain. Ainsi, bien nourri, un étalon jeune et énergique peut servir trois juments par jour pendant toute la durée du saut. Beaucoup d'étalonniers font saillir davantage; mais ils épuisent promptement le baudet et le prédisposent à la phthisie pulmonaire.

A cette époque, les baudets deviennent méchants et même féroces. L'homme qui les soigne ose seul en approcher. On est quelquefois obligé de faire entrer à reculons dans la stalle des étalons les juments qu'on veut leur livrer, puis de les en retirer avec précaution après la saillie.

La gestation de la femelle est de 11 à 12 mois. Huit jours après la mise bas, l'ânesse peut être conduite au baudet. Les jeunes ânes peuvent être sevrés après le septième ou le huitième mois. Généralement ce sevrage se fait sans le secours de l'homme. Pendant toute la durée de la gestation et de l'allaitement, l'ânesse doit être traitée avec le plus grand soin. Elle doit être nourrie avec des aliments de choix; on doit lui donner de l'avoine, et pendant l'été l'herbager dans les meilleurs pacages. Il faut n'exiger d'elle qu'un travail modéré, surtout vers l'approche de la gestation. Il est nécessaire de l'isoler soigneusement des ânes, des poulains et des jeunes mulets non castrés qui la tourmentent et causent de fréquents avortements. Après le part, il est utile d'en avoir le plus grand soin et d'éviter les refroidissements de la peau, qui occasionnent des inflammations intérieures trop souvent mortelles.

Les jeunes ânons, après le sevrage, doivent être nourris avec de bons aliments, tels que le son, l'avoine crue et surtout cuite et le pain. Il faut éviter de les laisser coucher la nuit dans les herbages, où ils contractent des diarrhées épuisantes, le pissement de sang et des pleurésies suraiguës qui les enlèvent en 10 à 12 heures. Les petits ânons, en général, sont très-délicats, très-sensibles au froid, et réclament par cela même, nous ne saurions trop le répéter, une nourriture choisie et des soins hygiéniques bien entendus.

Services que rend l'âne; produits qu'il donne; commerce, importation et exportation. — Aux yeux de quiconque n'est point ébloui par le brillant des formes et le fastueux appareil des services, l'âne paraîtra toujours un animal intéressant et digne d'un sort moins rigoureux que celui auquel il est généralement soumis dans notre pays

Quoi que l'on en dise, l'âne ne manque pas d'intelligence; il jouit de qualités solides et précieuses. Dans certaines parties de la France, la charrue est encore tirée par des ânes, quelquefois seuls, d'autres fois attelés avec des vaches ou de petits chevaux. Ils concourent donc ainsi à déchirer un sol ingrat pour en arracher une subsistance dont ils sont eux-mêmes trop souvent privés. Dans beaucoup de régions du midi de la France, dans les terres légères et sablonneuses du Limousin et dans beaucoup de pays vignobles, les ânes labourent le sol et même les vignes, et il est merveilleux de voir des animaux en apparence si faibles exécuter de si pénibles travaux. Mais l'usage auquel on les emploie le plus communément est à porter des fardeaux, et ils sont, avec les mulets, les animaux qui, relativement à leur volume, peuvent porter le plus grand poids à travers les pays de montagnes, dans les chemins défoncés, étroits, pierreux et escarpés. On doit les charger sur la croupe et les reins, qu'ils ont plus forts que le dos.

En Asie, en Egypte, en Sicile, en Sardaigne, l'âne est en honneur, et les gens riches le préfèrent, pour la selle, au cheval, qu'il égale souvent en force, en grâce, en vitesse, et qu'il surpasse beaucoup en adresse et en solidité, car il n'est arrêté dans sa course par aucun accident de terrain. A l'exception de quelques femmes craintives, qui le préfèrent à cause de sa taille, de sa patience et de la sûreté de ses membres, l'âne est le compagnon de la misère du pauvre, dont il fait quelquefois toute la fortune, et dont, serviteur fidèle et sobre, il partage tous les travaux et toutes les souffrances. Il porte et rapporte du moulin le produit de sa subsistance; il va chercher dans les forêts la mince provision de son chauffage; la misère, en un mot, n'a pas d'agent plus actif et plus dévoué que lui. Et cependant l'homme consulte plutôt ses besoins que ses forces. Il n'attend pas souvent qu'il ait pris son entier accroissement pour le surcharger par un excès de poids. Aussi ces humbles et bons animaux sont-ils généralement déformés; leurs jambes se courbent, l'épine du dos s'enfonce, et ils deviennent crochus ou clos par derrière. Un proverbe vulgaire semble autoriser cette cruauté : *Plus l'âne est chargé, mieux il va*, dit-on. C'est qu'en se hâtant d'arriver au but pour être délivré d'un poids sous lequel ses jambes et son dos fléchissent, l'âne montre plus d'intelligence que le rustre qui l'accable de mauvais traitements.

Aucun animal ne produit plus et ne consomme moins que l'âne; nul, du moins, ne donne plus comparative-

ment à ce qu'il a coûté. Il mange une foule d'herbes inutiles et même nuisibles : les chardons, la bardane, l'arrête-bœuf et autres plantes de cette nature sont dévorés par lui avec avidité. Des feuilles vertes ou sèches, de mauvais foin, de la paille, du chaume, des brins de sarment lui suffisent au besoin. Il n'est ni moins sobre, ni plus difficile sur son breuvage, et peut passer plusieurs jours sans boire. Sa frugalité, sa force, sa patience, son excellente constitution le rendent peu sujet aux maladies alors qu'il a acquis l'âge adulte. Jamais il n'est atteint d'indigestion ni de coliques, ni de diarrhée, ni de dysenterie. Il est souvent exposé au tétanos, maladie grave qui le frappe à la suite des longues fatigues auxquelles il est soumis. Il contracte quelquefois la morve, qui lui est souvent transmise par le cheval. Toutefois ses maladies sont généralement graves à cause de son tempérament nerveux ; aussi réclament-elles, pour être guéries promptement, des soins bien entendus qui ne lui sont pas toujours accordés. On reproche avec fondement à l'âne d'être entêté, indocile et parfois plein de malice. Mais ces défauts de caractère ne sont-ils pas une suite naturelle de l'abandon auquel il est trop souvent condamné et des mauvais traitements qu'on lui fait subir ? L'expérience prouve qu'avec des procédés plus doux, de la patience, des ménagements, une meilleure nourriture et des soins aussi bien entendus que ceux qui sont accordés aux chevaux, les ânes perdraient cette roideur de caractère et cet entêtement opiniâtre qui accompagnent toute éducation négligée.

La médecine a conservé l'emploi du lait d'ânesse, que les médecins grecs prescrivaient si souvent. Ce lait est celui qui, par sa saveur, sa couleur, sa composition et ses propriétés nutritives, se rapproche le plus de celui de la femme. Il renferme beaucoup de crème qui ne donne qu'un beurre mou. Ce lait est léger, facile à digérer, et constitue un remède éprouvé et spécifique contre plusieurs maladies et notamment les maladies de poitrine ; mais, pour qu'il produise de bons effets, il doit être bu sortant de la mamelle de l'ânesse, trois à quatre fois par jour, et servir en grande partie de nourriture au malade. Il s'en fait tous les ans une grande consommation à Paris au mois de mai et quelquefois à l'automne. Aussi le lait d'ânesse est-il fort cher en cette saison, et le malheureux possesseur d'une ânesse trouve-t-il chaque année une ressource précieuse dans la vente de son lait et de sa progéniture, a dit avec beaucoup de raison M. Pressat.

L'âne donne un fumier chaud, très-fertilisant et très-recherché pour les terres froides et humides.

De sa dépouille, après sa mort, il n'y a guère que la peau qui soit utilisée pour confectionner des cribles, des peaux de tambours, du gros parchemin et des tablettes pour écrire au crayon. En Orient on en prépare le *sagri*, qui est connu sous le nom de peau de *chagrin*, et dont les gainiers font un grand usage.

Le commerce des ânes et des ânesses, en France, donne lieu à des transactions commerciales assez considérables entre les pays où on élève ces animaux et ceux où on les utilise. Leur nombre en France est de plus de 400,000, total qui représente le capital de plus de 16,000,000. On en compte plus de 250,000 dans les régions méridionales et 160,000 dans celles du nord. Ils donnent un revenu qui atteint presque à 30 pour 0/0 de leur valeur. La France importe de la Belgique, l'Angleterre, l'Espagne, les Etats-Sardes, l'Algérie et autres pays, annuellement et en moyenne, plus de 1,300 ânes et ânesses dont la valeur est estimée à plus de 56,000 fr., tandis qu'elle n'exporte en Espagne, dans les Etats-Sardes et autres pays, que près de 800 de ces animaux, dont la valeur n'atteint que la somme de près de 28,000 fr.

Mulet. — Le *mulet* (*equus mulus*) est le résultat de l'accouplement de l'âne avec la jument. Le produit de l'union du cheval avec l'ânesse porte le nom de *bardeau* (*equus hinnus*). Le bardeau tient de sa mère par la taille et en grande partie par la conformation. Il est moins fort que le mulet, mais il est plus vicieux. On ne peut donc avoir aucun intérêt à produire cette sorte de bâtard, qui ne doit point nous occuper davantage.

Le mulet tient de son père par les formes, et de sa mère par le volume du corps. Sa taille varie entre celle de 1 m. 10 c. à 1 m. 50 à 55 c. — Cet animal, né et élevé dans le Midi, est généralement plus grand et plus corsé que celui qui provient du Nord.

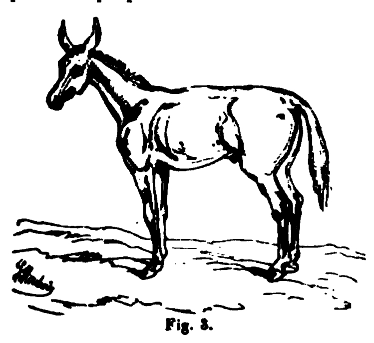


Fig. 3.

Le mulet a généralement une tête grosse et courte. Ses oreilles sont longues, moins toutefois que celles de l'âne, proportionnellement à la taille ; l'encolure est fournie dans les mulets entiers ; elle est plus fine et plus allongée chez les animaux châtrés jeunes. La crinière est toujours peu garnie de crins. Le poitrail est étroit ; le garrot bas ; mais la poitrine est longue ; l'épine dorsale est saillante ou arquée ; le flanc court, la croupe avalée et tranchante. La queue ressemble à celle de l'âne ; elle ne porte de crins qu'à son extrémité. Les membres sont hauts, maigres ; mais ils sont, comme ceux de l'âne, secs, nerveux, parfaitement sains et terminés par un sabot rond, haut, étroit, formé d'une corne excessivement dure, lisse et solide.

La robe du mulet est le plus souvent noire ou bai brun, sans bande cruciale, parfois grise ou isabelle ; dans ce dernier cas, la bande cruciale se dessine nettement en noir sur le dos et les épaules ; souvent aussi des vergetures noires ou brunes se montrent transversalement aux avant-bras et aux cuisses. Le poil des jeunes mulets est long et fourré. Les muletons qui ont des soies longues et pendantes sont fort recherchés dans le Poitou, et se vendent cher. Ces poils tombent la deuxième année, et l'animal porte pendant le reste de son existence un pelage ras et fin.

La voix du mulet ne ressemble ni au braiement de l'âne, ni au hennissement du cheval ; elle est rauque, sourde, prolongée, et ne se fait que rarement entendre. C'est à tort que l'on a prétendu que les mules et les mulets étaient inféconds. Un assez grand nombre d'exemples bien constatés et rapportés par des personnes dignes de mériter la plus grande confiance, ont démontré que la mule pouvait être fécondée et que le mulet pouvait se reproduire ; mais nous devons nous empresser d'ajouter que ces faits ont été recueillis dans les climats chauds tels que la Grèce, l'Italie, la Sicile, l'Espagne et les provinces méridionales de la France ; très-rarement dans les lieux tempérés et jamais dans les pays froids.

Origine du mulet. — Les Hébreux, les Grecs, les Latins ont parlé du mulet et vanté souvent les qualités de ce précieux animal. En France, le mulet existait-il avant l'introduction des baudets d'Espagne sous Philippe V, il y a deux cents ans? Rien ne peut le faire sup-

poser. Ce que l'on peut affirmer cependant, c'est que l'industrie mulassière en France n'a pris un sérieux développement qu'à dater de cette époque.

Choix, services, rusticité, sobriété, maladies. — Le choix du mulet dépend du service auquel il est destiné. Quoi qu'il en soit, les animaux qui ont le crâne large, la poitrine haute, large et longue, la colonne vertébrale plutôt un peu voussée que droite, le flanc court, la croupe charnue et droite, les membres fournis, amples et secs; le paturon un peu long, le pied rond, large en talon et formé par une corne lisse et dure, rendront toujours de bons et longs services, quel que soit le genre de travail auquel ils seront soumis.

Les gros mulets ramassés près de terre, parfaitement membrés, ayant les jarrets larges, légèrement coudés, et de bons pieds, issus du grand baudet du Poitou avec les juments, grandes, bien corsées, de la Bretagne et de la Vendée, sont généralement préférés, à cause de leur taille et de leur force, pour le roulage pénible sur des chemins difficiles, et pour labourer des sols inégaux et tenaces. Les mulets élancés, moins étoffés et ayant des allures vives et légères, dont le paturon est un peu long, oblique et le pied large en talon, devront être choisis pour la selle, la litière et le tirage léger. Les mules qui offrent ces caractères dans le Poitou, la Gascogne, le midi de la France, l'Italie et l'Espagne, sont très-recherchés pour la selle, pour le tirage des voitures publiques et les attelages de luxe. L'allure de la mule ainsi conformée est aussi douce qu'elle est sûre; elle trotte bien, et on peut la façonner aisément à marcher l'amble. « C'étaient » des mules ambleuses, dit Grognier, qu'avant l'invention des carosses montaient les ecclésiastiques et les » magistrats, et il n'y a pas bien longtemps encore que » le souverain pontife et le sacré collége n'avaient pas » d'autre monture. »

Ce sont encore aujourd'hui ces beaux mulets et ces superbes mules, sveltes et dociles, que l'on voit attelés aux voitures publiques et notamment aux diligences dans le midi de la France, en Sardaigne et surtout en Espagne. Le trot de ces animaux est sûr, uniforme et aussi vite que celui des chevaux. Ils se fatiguent moins que ces derniers dans les pays de montagnes; ils s'essoufflent peu en grimpant les côtes escarpées, retiennent mieux à la descente et tournent plus aisément. Ils font aussi de plus longs relais sans repos et sans nourriture. Le mulet obéit facilement à la voix du conducteur qui le traite avec douceur, et il s'anime beaucoup au son des clochettes qui sont attachées à son collier. En Espagne, on voit des attelages de mules magnifiquement harnachées aux équipages de luxe. Ces animaux sont parfaitement dressés et très-dociles.

Le mulet est l'animal de bât par excellence. La voussure, le peu de largeur, la solidité et la forme tranchante de sa colonne vertébrale lui permettent de porter de très-lourds fardeaux, comme sur une espèce de voûte; tandis que le dos du cheval fléchirait sous la même charge. Grognier estime, avec M. de Gasparin et beaucoup d'autres auteurs, qu'à égalité de taille on peut faire porter à un mulet un poids d'un quart à un tiers plus fort qu'à un cheval. D'autre part, sa peau très-dure l'expose moins à être blessé par le bât. Une colonne vertébrale courte et saillante, une longue poitrine, un flanc court, de bons membres et de solides sabots constituent donc les qualités que l'on doit rechercher plus spécialement chez le mulet qui doit porter le bât. Les mulets rendent encore aujourd'hui de très-grands services pour les transports à dos dans les pays de montagnes, comme les Alpes, les Pyrénées, l'Auvergne, le Dauphiné et le Jura, et procurent de non moins grands avantages en temps de guerre pour le service des parcs, des convois, des ambulances dans les guerres des pays de montagnes. Dans les dernières campagnes de l'Algérie, les mulets ont montré de nouveau quels précieux avantages on peut retirer de ces bons et rustiques animaux. Mais c'est surtout dans les pays mal percés, où le mauvais état des chemins, les ravins, les montagnes, les accidents quelconques de terrain rendent le roulage impossible ou trop coûteux, que le mulet est un animal précieux. C'est ainsi que dans certains lieux s'effectuent l'enlèvement des grains, des farines et des marchandises, l'exploitation des mines, des carrières, des bois et des forêts en pente, des charbons pour les usines métallurgiques, qui ne pourraient être faits sans le secours des mulets. Néanmoins, l'usage du mulet, comme animal de bât, décroît chaque année en France, avec l'ouverture et le perfectionnement des voies de communication.

Le mulet, quoique robuste, ne veut pas être soumis à des travaux trop pénibles dans sa jeunesse. Il ne faut donc pas le dompter trop tôt. Dans quelques localités on le fait travailler à la charrue ou porter le bât avant l'âge de trente mois. C'est trop tôt, surtout pour les jeunes mules. L'âge préférable est celui de 30 mois à 3 ans. Ainsi que l'âne, le mulet n'exige pas une nourriture aussi choisie que le cheval. On ne se fait pas une idée, dit un célèbre agriculteur du Midi, M. de Gasparin, de la sobriété à laquelle le mulet peut atteindre sans dépérir lorsqu'il ne travaille pas. Dans bon nombre de fermes, on ne lui donne que de la paille pendant toute la morte saison; aussi peut-on sans exagération porter à un tiers l'économie que procure le mulet sur sa nourriture comparativement au cheval, soit relativement à sa quantité ou à sa qualité. Quoi qu'il en soit, le mulet rendra d'autant de meilleurs services qu'il sera mieux nourri et mieux soigné.

Les mulets supportent mieux la chaleur que les chevaux, et sont par conséquent plus aptes au travail dans les pays chauds. Ce n'est donc point sans fondement que les colonies des tropiques, l'Espagne, la Sardaigne, la Sicile, Malte, les provinces méridionales de la France ont adopté l'usage du mulet pour leurs travaux agricoles et leurs moyens de transports. Et d'ailleurs la santé du mulet s'altère dans les climats humides et froids notamment. La durée du travail du mulet dans les exploitations agricoles et pour le roulage lent, est plus longue que celle des chevaux. M. de Gasparin estime qu'elle est en moyenne de douze ans dans le cheval, et de quinze chez le mulet. Sobre, rustique, énergique et d'une très-solide constitution, le mulet aussi bien que l'âne est peu exposé aux maladies. Celles qui l'attaquent le plus souvent sont les affections de poitrine suraiguës et le pissement de sang auxquels les jeunes muletons sont exposés. Les animaux adultes, épuisés de fatigue contractent des inflammations intestinales rebelles; comme aussi la morve, le farcin et le tétanos, affections généralement très-graves et incurables.

Reproduction et élève; choix de la jument. — L'industrie agricole qui consiste dans la reproduction du mulet par l'accouplement de l'âne et de la jument, porte le nom d'industrie *mulassière*. J'ai fait connaître à l'article *Ane* le choix du baudet; il me reste à traiter de celui de la jument. Dans le Poitou, les propriétaires agriculteurs, les riches fermiers possèdent des juments qui ne sont, en général, employées qu'à reproduire des mulets. Elles sont tirées de la Bretagne et de la Vendée. Le choix de ces juments n'est pas indifférent, car il apporte une grande influence dans la taille, les formes du mulet et le service auquel on le destine.

Pour la reproduction du gros et magnifique mulet du Poitou, les cultivateurs recherchent particulièrement les grosses et belles juments de la Bretagne et les bêtes dites *maraîchères*, parce qu'elles sortent des marais de la Charente-Inférieure et particulièrement des environs

de Saint-Gervais. On doit préférer parmi ces bêtes celles qui, grandes et fortes, ont le poitrail très-ouvert, la poitrine ronde et ample, le ventre vaste, la croupe très-développée, les membres larges et sains, les pieds grands, évasés et plats. Les juments *maraîchères* possédant plus spécialement cette conformation sont fort prisées des éleveurs. Ce sont ces bêtes qui, bien nourries, bien pansées et livrées aux plus beaux et aux plus gros ânes, donnent les superbes mulets du Poitou, si appréciés dans le commerce pour le roulage et le bât, comme aussi les magnifiques mules si recherchées par les Espagnols pour la selle, les voitures légères et même les équipages de luxe.

La jument destinée à l'élevage des mulets de selle et de trait léger dans la Gascogne, le Languedoc, la Navarre, le Béarn, la Provence, l'Auvergne, le Dauphiné, etc., doit avoir de la taille, un corps ample cependant, de bons membres et de la légèreté dans les allures. Plus que jamais peut-être ces juments, ayant même de la distinction dans les formes, sont livrées à l'âne pour donner des mulets élancés, bien faits, ayant de beaux et solides membres, et dont l'écoulement est toujours assuré et profitable, soit pour le roulage léger et les voitures publiques, soit pour les transports à dos dans les pays de montagnes.

La monte se fait dans les mois d'avril, de mai et de juin. La durée de la gestation est de onze mois à un an. Pendant ce temps les femelles doivent être soumises à une bonne nourriture et à des travaux peu fatigants. Dans le Poitou les juments mulassières sont entourées de soins particuliers que l'on est loin d'accorder à celles qui ont été fécondées par le cheval. Durant l'allaitement, les premières semaines notamment, on leur prodigue, et avec beaucoup de raison, les meilleurs fourrages, le son, l'orge, l'avoine et même le pain. En été, elles sont placées dans les herbages les plus fournis et les plus succulents. C'est avec cette bonne alimentation que ces juments sont entretenues dans un embonpoint marqué et qu'elles donnent beaucoup de lait aux jeunes nourrissons, que l'on voit se développer rapidement.

Aussitôt que les petites mules et les muletons sont en état de prendre des aliments, ce qui a lieu après quelques jours, on doit leur donner du pain, de l'avoine cassée ou cuite, le fourrage le plus fin, le plus succulent et le plus facile à mâcher et à digérer. Le sevrage a lieu à l'âge de 7, 8 à 9 mois, et s'opère le plus souvent par la mère elle-même. C'est avec de tels soins que l'on obtient les belles mules et les superbes mulets du Poitou, dans toute la circonscription qui a été indiquée à l'article *âne* comme se livrant à l'élève des plus beaux baudets. Aussi, dit M. Pressat, les jeunes mules et les jeunes muletons se vendent-ils dès l'âge de huit à dix mois et en moyenne pour le prix élevé de 400 à 500 fr. Il n'est même pas rare de voir vendre de jeunes mules 700 à 800 fr.

Dans beaucoup de circonscriptions, l'industrie mulassière est encore trop négligée, bien que cependant elle soit toujours plus productive que celle du cheval. Les ânes y sont d'un mauvais choix, fort mal nourris et souvent soumis avant et après la monte à des travaux pénibles. Les juments ne sont pas mieux traitées, et quelle que soit leur race et leur conformation, elles sont livrées au baudet. Les jeunes mulets ne reçoivent pour toute nourriture que le lait peu abondant et peu nourrissant fourni par la mère.

Plus tard on ne leur donne qu'un peu de foin qui n'est pas toujours de bonne qualité Aussi les produits que l'on obtient par ce misérable élevage sont-ils faibles, décousus, souvent dévorés par des poux et exposés à des maladies graves, telles que l'anhémie, la diarrhée, le pissement de sang atonique et les maladies de poitrine, qui en font périr un grand nombre

Néanmoins, dit M. Pressat, « malgré ce faible succès, » les cultivateurs trouvent encore plus de profit à élever » des mulets que des chevaux. C'est qu'en effet la mulasse » réussit presque toujours, ne coûte aucune peine et n'entraîne que fort peu de frais, tandis que les poulains, » quoique bien soignés, sont souvent emportés par la » gourme, ou n'ont qu'une jeunesse souffrante et maladive; sur cent à peine en échappe-t-il cinquante; c'est » qu'enfin, et ceci est capital, le mulet âgé de huit à dix » mois au plus se vend aisément de 60 à 240 fr., lorsque difficilement on parvient à vendre au bout d'un an » un poulain la somme de 40 à 80 fr.; encore faut-il » qu'il ait de la taille et des formes assez belles; est-il » défectueux ou malingre, il reste invendu. Il n'en est » point ainsi du mulet et surtout de la mule, qui rencontrent toujours des acheteurs, si pauvres et si chétifs que » soient ces animaux. »

Il n'est donc point étonnant que l'élevage du cheval dans le Poitou, dans la Gascogne, le Dauphiné, le Bugey, le Cantal même, soit remplacé généralement par l'industrie mulassière, qui se fait à moins de frais, moins de risques de perdre et plus de profit. Depuis une vingtaine d'années, l'introduction de mauvais étalons anglais dans le Midi n'a pas peu, assurément, contribué à ce résultat.

Commerce, valeur, importation et exportation. — Le Poitou, la Gascogne, le Midi, sont les régions de la France où l'on fait le plus grand commerce de mules et de mulets. D'après M. Pressat, les foires de Champdenier, Augé, Saint-Maixent, Niort, la Motte-Sainte-Hérage, Saint-Sauvain, Fontenay, Melle, Manzé, Toussé, Chenaux, qui se tiennent dans les mois de décembre, janvier, février et mars, etc., etc., sont renommées pour la vente des mulets. Les mâles et les femelles y sont achetés à l'âge de sept à dix mois sous le nom de *getonnes;* d'autres, et c'est le plus petit nombre, sont livrés à l'âge de vingt-quatre à trente mois et désignés par le nom de *doublonnes.*

Ces animaux sont emmenés par des marchands de la Gascogne, de l'Auvergne, du bas Limousin, du Languedoc, de la Provence, qui les vendent à des cultivateurs éleveurs qui, après les avoir conservés en les habituant à travailler jusqu'à l'âge de trois, quatre à cinq ans, les revendent ensuite à des personnes qui les utilisent pour la selle, la litière et le trait. Sur 360,000 à 400,000 mules et mulets qui existent en France, et dont la valeur est estimée en moyenne à plus de 64,000,000, il y en a de 300 à 320,000 dans les régions méridionales et principalement dans les départements du Gard, de l'Hérault, du Var, de la Drôme, des Bouches-du-Rhône, de Vaucluse, de la Vienne, des Basses-Alpes, de l'Aube et des Deux-Sèvres. Ces précieux animaux, partout où on les emploie, rendent un service bien utile et bien général. Le revenu que l'on en retire s'élève en moyenne à 33 0/0, ce qui fait que chaque animal gagne en trois ans le prix auquel, en moyenne aussi, il est estimé.

La France importe annuellement des Etats sardes, de l'Espagne principalement, de la Suisse et autres pays, environ 1,000 à 1,200 mules et mulets, dont la valeur est estimée officiellement à 200,000 fr.; mais elle en exporte à l'étranger un nombre bien plus grand, s'élevant à une valeur beaucoup plus considérable.

La Belgique, l'Espagne, les Etats sardes, la Suisse, l'Algérie, la Guadeloupe, la Martinique, Bourbon et Cayenne, achètent annuellement et en moyenne à la France près de 16,000 mules et mulets, dont la valeur est estimée à près de 5,000,000 de francs. Sur ce nombre, l'île Bourbon en exporte près de 1,500 et l'Espagne près de 15,000.

L'industrie mulassière est donc très-profitable à la France. Le gouvernement devrait l'encourager non-seulement dans le Poitou et les provinces méridionales, mais encore en Algérie, où le mulet, si sobre, si rus-

ique, si courageux et supportant si bien la chaleur, est appelé à rendre de grands et utiles services à l'agriculture et aux transports civils et militaires. Mais non, le noble cheval, le pur sang, occupe trop l'administration les haras pour qu'elle s'abaisse à penser à l'âne, à la jument mulassière et au mulet.

O. DELAFOND,
Professeur à l'école nationale vétérinaire d'Alfort.

BÊTES OVINES.

Mouton. — C'est proprement le bélier coupé; dans un sens plus étendu, c'est l'espèce entière dont le bélier, la brebis, l'agneau et le mouton ne sont que des différents états. Enfin, dans un sens plus étendu encore, c'est le genre entier, qui comprend les espèces suivantes :

1° Le *mouflon d'Afrique* (*ovis tragelaphus*), qui habite les lieux déserts et escarpés de la Barbarie. Le pelage est généralement d'un fauve roussâtre, assez court, si ce n'est sous le cou, où il est long et grossier et forme crinière. Les poignets des jambes antérieures ont une sorte de manchette. Les cornes se touchent à la base.

2° Le *mouflon de l'Amérique du Nord* (*ovis montana*), aux montagnes Rocheuses. Ses formes et la nature de son pelage le font ressembler aux ruminants du genre cerf; son pelage est brun-marron, avec une large tache blanche aux fesses; mais sa tête et ses cornes sont celles du mouton. Ses cornes se recourbent en avant en spirale.

3° L'*argali d'Asie* (*ovis Ammon*). Sa taille est à peu près celle du daim. Son pelage court est brun et devient l'hiver d'un gris roussâtre; il porte sur le dos une raie d'une autre teinte et une tache un peu plus claire sur le haut des hanches, autour de la queue. Ses cornes énormes sont triangulaires à leur base. Il habite toutes les chaînes des montagnes et une partie des steppes de la Sibérie méridionale.

4° Le *mouflon*, proprement dit (*ovis aries fera*), qui habite les montagnes de la Corse, de la Sardaigne, de la Turquie d'Europe et de l'archipel grec. Ses cornes, très-fortes, se contournent en dedans vers la pointe. Le pelage est roussâtre. Son oreille est droite, pointue et mobile.

On regarde cette dernière espèce comme la souche de nos races domestiques, au moins les européennes. Georges Cuvier pense que le mouton d'Amérique pourrait avoir pour souche l'argali d'Asie, qui aurait passé d'un continent à l'autre sur les glaces. Le docteur Shaw considère le mouflon d'Afrique comme ne différant pas essentiellement de l'argali. Il resterait donc seulement deux types comme souches des races ovines; encore plusieurs auteurs seraient-ils d'avis de les confondre.

Conformation. — Le genre mouton est caractérisé ainsi : Ruminants pourvus de cornes creuses, persistantes, anguleuses, ridées en travers, contournées latéralement en spirale et se développant sur un axe osseux, celluleux, qui a la même direction. Les cornes ne fournissent que de mauvais indices pour reconnaître l'âge. Les brebis en sont souvent dépourvues ou n'en portent que des rudiments. A la différence du bœuf, la castration les fait tomber chez le mouton. — Trente-deux dents en totalité, savoir : huit incisives à la mâchoire inférieure, formant un arc entier, se touchant toutes régulièrement par leurs bords, les deux intermédiaires étant les plus larges et les deux latérales les plus petites; six molaires à chaque côté des deux mâchoires. Les dents donnent l'indice pour l'âge. Un mois après la naissance, l'agneau a toutes ses incisives, et à trois mois elles forment le rond. Elles rasent et se déchaussent de six à quinze mois. Les pinces de lait sont remplacées par celles d'adulte à dix-huit mois; à deux ans et demi les premières mitoyennes, à trois ans et demi les secondes, à quatre ans et demi les coins. A cinq ans, les pinces d'adulte forment le rond, et elles rasent successivement à six, sept, huit, neuf ans. Plus tard que cinq ans, on ne peut juger que très-difficilement de l'âge. — Le chanfrein est arqué; le museau terminé par des narines de forme allongée oblique, sans mufle; point de larmier, point de barbe au menton. — L'oreille est pendante. — Le palais est souvent marbré de gris ou de noir. On a remarqué qu'un bélier bien blanc, mais à palais ou langue marbré, donne souvent des agneaux tachetés. — La queue, dans certaines races, se charge de loupes graisseuses d'un volume souvent très-considérable. — Les mamelles, plus volumineuses que celles de la jument, portent de même chacune un seul mamelon. — Le genou sec et porté en arrière donne au membre antérieur une apparence brisée. — La couronne (partie du paturon qui *couronne* le bord du sabot) présente, au-dessus du sillon qui sépare les doigts ou onglons, une petite fossette ou rentrée de la peau, par laquelle suinte un liquide, une sorte de sueur. Cette partie s'enflamme assez fréquemment et devient le siége de la maladie désignée sous le nom de *fourchet*, qu'il ne faut pas confondre avec le *piétin* : cette dernière maladie commence par le décollement du sabot, suivi de l'ulcération de la partie sous-jacente et quelquefois de la chute de l'onglon.

Le mouton est d'une constitution très-faible, molle, lymphatique. L'excès de la chaleur ou du froid, l'humidité, les marches forcées, déterminent chez lui de nombreuses maladies. De tous les quadrupèdes domestiques, il est le plus sujet aux attaques de vers intestinaux. Le *cénure* est surtout celui qu'on a remarqué, parce qu'il attaque le cerveau et donne lieu à la maladie qu'on nomme le *tournis*. — L'œstre dépose fréquemment sur le bord des naseaux des œufs, d'où sortent des larves qui se logent dans les sinus frontaux et y causent une inflammation sensible.

La fourrure du mouton se compose d'un peu de poil ou *jarre*, mais essentiellement de laine. Dans certaines contrées, le jarre devient quelquefois assez long pour couvrir entièrement la laine; et lorsque dans la première partie de l'été, cette laine tombe, la couverture de jarre reste pour protéger l'animal. Dans d'autres, le jarre, moins abondant, est seulement mélangé avec la laine, dont il diminue la valeur commerciale, car il est impropre à la filature et au tissage.

Beauté à rechercher dans le mouton. — Le mouton, perfectionné par les soins de l'homme, aura la tête petite, point de fanon (le fanon a été jugé un appendice inutile), le corps présentant la forme d'un *baril*. L'épine dorsale sera droite, horizontale, elle formera une table large; la poitrine sera ample, les côtes écartées afin que le tronc soit allongé, les flancs très-courts, les membres courts et charnus jusqu'aux jarrets et aux genoux, les jambes nues et grêles; le squelette léger. L'animal aura de la précocité, c'est-à-dire la propriété d'atteindre toute sa taille et de prendre graisse de très-bonne heure.

Croisement. Troupeau de métissage et troupeau de progression. — Les principes pour le perfectionnement sont les mêmes que ceux indiqués déjà dans le Traité sur les bêtes bovines : améliorer la race dans elle-même, réaliser le type rêvé par une suite d'accouplements dans la consanguinité d'abord, tout en redoutant son excès, et quand on a obtenu une des améliorations souhaitées, recommencer la même méthode pour en obtenir une de plus.

Si, pour arriver plus rapidement, on a recours à un croisement avec une race étrangère, soit la race mérinos, soit une race anglaise, il faut avoir grand soin d'éloigner constamment de la reproduction les béliers métis, e

de renouveler aussi constamment les étalons de pur sang sur lesquels on peut compter, sans cela on courrait risque de voir tout d'un coup ses espérances déçues, par la tendance que les métis conservent à redescendre sans cesse vers le type maternel.

Depuis un demi-siècle le croisement le plus usité en



Fig. 1.

France a été celui du bélier espagnol (fig. 1) avec la brebis de Beauce (fig. 2), et aussi celle du Berry.



Fig. 2.

Dans certaines circonstances, il peut être convenable de former ce que M. Morel de Vindé appelle un *troupeau de progression*. C'est « un petit noyau de bêtes pures répandues sans autre soin qu'une marque particulière dans un troupeau, d'abord de race commune, puis métis, s'agrandissant successivement de ses propres produits, bannissant de son sein, à mesure qu'il s'agrandit, les bêtes métis qu'il remplace, et finissant, au bout d'un certain nombre d'années, par envahir toute la bergerie.. On n'y voit plus que des agneaux de race pure comme l'agneau mérinos (fig. 3). » — Le savant agronome (dans la



Fig. 3.

Maison rustique du 19e *siècle*) a dressé le tableau de l'accroissement d'un troupeau de progression uni à un troupeau d'abord commun, puis métis, dans la supposition que l'on commence par 12 brebis portières pures. — Il suppose que l'on commence la première monte par 12 brebis portières pures et 288 portières communes; à la fin de la première année, on aura ces mêmes 300 bêtes, plus 6 agnelles pures et 144 agnelles de première génération. — A la fin de la onzième année révolue, on a un troupeau de 105 agnelles pures et de 287 portières pures, après avoir vendu d'année en année un croît considérable de béliers purs, et de moutons et de brebis de tous les degrés de génération.

Un autre tableau démontre à côté qu'en procédant par le métissage, il faut treize années révolues pour parvenir à changer la totalité d'un troupeau commun en métis de cinquième génération. Dans le cours de ces treize années, le cultivateur a dû renouveler au moins trois fois ses béliers; il a donc en réalité acheté successivement dix-huit béliers pour former son métissage : or, avec une somme égale, il eût pu acheter tout à la fois six béliers et douze brebis dont il eût formé un troupeau de progression.

Pour se décider à choisir l'une ou l'autre méthode, il faut consulter les circonstances particulières où l'on se trouve. Est-on certain que la race pure que l'on veut introduire s'accommodera de la localité, du climat, etc., et n'y perdra pas un jour de sa taille ou de ses autres facultés? Le métissage donne des produits tout acclimatés, dont la constitution a plus de chances de demeurer toujours aussi robuste.

On recommande de n'introduire dans une bergerie des producteurs de forte taille, que lorsque la culture locale est mise en état de nourrir une race plus forte que sa race ordinaire. Lorsque M. Rieffel, le directeur de l'Ecole régionale de Grandjouan, entreprit en 1832 de se former un troupeau, il prit soixante-douze brebis noires de la race des landes de Bretagne, et pour améliorateurs deux béliers blancs de la race du Bocage de Poiton. La moitié des agneaux furent blancs au premier agnelage, et le poids moyen, qui était en 1833 de 15 kilogr. 1/2, fut en 1836 de 18 kilogr. 800 gr., et en 1839 de 23 kilogr. 550 gr. L'amélioration de la laine a marché avec celle de la taille, laquelle il avait soin de maintenir en proportion avec la culture, qu'il améliorait progressivement. Ce n'est qu'après avoir élevé ses ressources d'alimentation qu'il a jugé convenable d'introduire chez lui les grands béliers des grandes races de Dishley et de Southdown.

Voici un procédé de marque qui permet de suivre dans un troupeau, que l'on métisse, les croisements jusqu'à la huitième ou neuvième génération, en supprimant un petit bout de l'oreille. Bêtes communes, nulle marque. — Première génération : oreille droite coupée; — deuxième génération : oreille gauche coupée; — troisième génération : les deux oreilles coupées; — quatrième génération : nulle marque (*il n'y a plus alors de bêtes communes*); — cinquième génération : l'oreille droite coupée (*il n'y a plus alors de bêtes de première génération*); — sixième génération : oreille gauche coupée (*il n'y a plus de bêtes de la deuxième génération*); — septième génération : les deux oreilles coupées (*il n'y a plus alors de bêtes de la troisième génération*); — huitième génération : nulle marque (*il n'y a plus alors de bêtes de la quatrième génération*).

Si l'on se propose de soumettre chaque bête à une étude particulière, on peut adopter en outre un système de numérotage à l'aide d'entailles faites sur l'oreille. L'oreille d'un mouton peut donner place au bord extérieur, comme au bord intérieur, à dix petites encoches très-visibles et très-facilesà compter; les encoches de l'extérieur de l'oreille droite sont prises pour unités, celles de l'intérieur de la même oreille pour dizaines; celles de l'intérieur de l'oreille gauche pour centaines, et celles de l'extérieur de la même oreille pour milliers. On peut donc ainsi, à dix encoches par chaque bord d'oreille, donner son numéro à chaque bête d'un troupeau de dix mille.

Monte et gestation. — Le bélier peut saillir à cinq

mois; mais on doit attendre l'âge de dix-huit mois, et même alors ne l'employer que comme reproducteur supplémentaire. C'est seulement à deux ans, trente mois pour les races communes, à trois ans pour croisement distingué, qu'ils doivent entrer réellement en service. Un bélier peut faire la monte jusqu'à l'âge de dix ans; mais, quand on veut profiter de sa viande, on le châtre beaucoup plus tôt : d'ailleurs, à cinq ou six ans pour l'ordinaire, il devient lourd et moins actif. « Méfiez-vous, disent les vétérinaires, du bélier qui montre une préférence pour une brebis, c'est un signe de faiblesse; qu'on le mette à part et qu'on le restaure par une bonne nourriture. » On croit que le mâle contribue à communiquer la finesse et le *tassé* de la toison.

L'agnelle peut être couverte à l'âge de six à sept mois; mais il vaut mieux attendre qu'elle ait deux ans et même trente mois. La brebis peut engendrer quoique très-vieille, et, lorsqu'elle donne de très-beaux produits et qu'elle a cessé d'être bonne nourrice, on fait allaiter son agneau par une jeune mère; mais, en général, on réforme avant la perte des dents, afin que l'animal soit encore apte à s'engraisser pour le boucher.

Les signes de la chaleur sont peu marqués dans les bêtes à laine; c'est pour l'ordinaire lors du sevrage des agneaux ou lorsqu'on cesse de les traire. Si elles ne sont pas fécondées, cet état se renouvelle tous les seize, dix-sept ou dix-huit jours, dans le cas où elles vivent à côté du mâle, autrement leur naturel est assez calme.

Il y a de grands avantages à ce que toutes les brebis soient couvertes dans le même mois, afin que tous les agneaux viennent à la même époque à peu près. Pour l'ordinaire, on désire l'agnelage pour les mois de janvier et février, un peu avant la pousse de l'herbe. Dans un troupeau où les naissances seraient éloignées les unes des autres, les soins et la surveillance seraient trop difficiles. On a donc soin, dans le courant de l'année, de tenir les béliers loin des femelles, afin d'éviter que les plus précoces ne soient fécondées lors des premières chaleurs, et de n'établir les communications qu'à l'époque voulue. Le plus généralement, c'est en juillet, août ou septembre dans le midi de la France, et un peu plus tard dans le nord. On excite les brebis par une nourriture choisie : des grains, du sel. Après huit ou dix jours d'un bon régime, qui donne à supposer que le troupeau comptera peu de femelles retardataires, on y introduit les béliers.

La monte doit durer de soixante à soixante-dix jours, pour que les brebis qui ne seraient pas fécondées aux premières et aux secondes chaleurs le soient aux troisièmes. — « Dans les troupeaux où béliers et brebis vivent pendant toute l'année dans les mêmes pâturages, il faut, dit M. Magne, au moins trois mâles pour cent femelles, à cause des saillies perdues. Dans un troupeau bien tenu, chaque bélier peut sans inconvénient servir de soixante à quatre-vingts brebis, et même cent. »

Dans les grands troupeaux, on procède assez généralement par ce qu'on appelle le *mode alternatif*.

On divise la bergerie ou le parc en autant de compartiments que l'on a de paires de béliers, et, dans ces divisions, on distribue les brebis également (on a pris le soin de les appareiller selon les qualités que l'on recherche dans les produits qu'on espère obtenir d'elles et des mâles qu'on leur destine). On introduit dans chaque division un bélier, qu'on y laisse un jour seulement; après on le remplace par un autre, qui est remplacé à son tour après avoir fait sa journée (ou son service de quelques heures, selon qu'on a réglé la chose), de sorte que chacun d'eux agit constamment seul, sans rival.

M. Morel de Vindé suivait un autre mode. Il gardait trois béliers pour cent brebis, et en outre réservait quatre antenais (animal d'un an), également pour cent femelles. Au commencement de la monte, dans les premiers jours de juillet, il mettait la moitié des béliers avec tout le troupeau des portières, et, à la fin de la première semaine, il remplaçait cette moitié par l'autre. Il alternait ainsi de semaine en semaine pour ne pas fatiguer ses reproducteurs, et il avait soin de mettre toujours dans chaque moitié un bélier plus fort que les autres pour éviter les combats. Vers le quinzième jour, et quand les béliers avaient autour d'eux des groupes de brebis en chaleur, il introduisait le nombre d'antenais supplémentaires. Après l'affluence, il retirait les antenais, auxquels ce service passager n'avait pas nui, et il continuait d'alterner les béliers de semaine en semaine; mais, environ quinze jours avant la fin de la monte, il retirait entièrement les béliers paresseux et les remplaçait par les antenais qui avaient paru les plus ardents. Ces jeunes animaux saisissaient les troisièmes chaleurs, toujours faibles et de courte durée, des brebis non fécondées, beaucoup mieux que des béliers plus âgés. Avec cette méthode toutes les brebis donnaient des agneaux; à peine y avait-il une ou deux *brehaignes* (brebis stériles) sur cent, au lieu de dix, douze, quinze qu'il en reste souvent.

M. Moll recommande comme une excellente méthode l'accouplement individuel, le *saut de la main*. On met parmi les brebis des béliers d'essai ou *boute-en-train*, auxquels on a attaché une toile sous le ventre, de manière à ce qu'ils ne puissent opérer l'acte : deux béliers suffisent pour cent brebis. Les bêtes en chaleur se rassemblent bientôt autour de ces *boute-en-train*. Si c'est au pâturage, le berger a soin de les marquer, et, de retour à la bergerie, il les met chacune dans une case séparée. On donne alors à chaque brebis le bélier qu'on lui a destiné d'avance, et qui est celui qui lui convient le mieux sous le rapport de sa race, de sa classe et de ses qualités individuelles. On laisse le bélier saillir deux fois dans l'espace d'une demi-heure, puis on sépare les deux individus. On marque la brebis de manière à la reconnaître et on la met parmi les agneaux pendant trente à trente-six heures, espace de temps suffisant pour que la chaleur passe entièrement, après quoi elle retourne avec les autres brebis. Si elle n'avait pas conçu, la chaleur reparaîtrait au bout de huit, quinze ou vingt et un jours; on la ferait alors saillir de nouveau de la même manière et par le même bélier. Après le saut, on marque sur le registre de la monte la date et le numéro du bélier et de la brebis. Il est de règle de ne livrer à un bélier qu'une brebis par jour; toutefois, dans les moments de presse, on peut lui en livrer deux pendant quelque temps : un bélier vigoureux, avec une bonne nourriture, n'en éprouvera aucun inconvénient.

La brebis porte de 153 à 154 jours; rarement moins de 146 et plus de 161.

Une nourriture trop substantielle, en produisant chez la mère un lait trop gras, donne à l'agneau nouveau-né, surtout chez ceux qui sont faibles, des diarrhées souvent mortelles. M. Moll conseille donc, en opposition avec l'usage à peu près général, de retrancher, dans les derniers quinze jours avant le part et dans les premiers quinze jours après, tout ce qui agit fortement sur la sécrétion du lait, comme le grain, le regain, les pommes deterre. On peut continuer de mettre des tourteaux dans la boisson, mais seulement en petite quantité. Ce n'est qu'ensuite qu'il faudra augmenter la ration et que l'on pourra donner des aliments plus substantiels, à mesure que les agneaux croîtront et exigeront davantage de leurs mères. (*Journal d'agriculture pratique.*)

Après que la mère a léché son agneau, on les confine, pour 24 heures ou 48 heures, dans une case séparée pour que la mère s'accoutume bien à lui. L'agneau doit être préservé du froid; cependant il faut éviter de tomber dans l'excès sous ce rapport : une trop grande chaleur, et surtout le manque d'air pur, peut développer chez ces

jeunes animaux le germe de maladies pulmonaires.

Voici, d'après M. Delafond, le régime usité dans la Beauce pour l'élevage des agneaux (sur des chiffres recueillis chez cent vingt cultivateurs).

L'agneau se châtre de très-bonne heure, à l'âge de huit ou quinze jours, aussitôt que les testicules sont descendus. Comme on ne peut pas encore bien reconnaître ceux qui peuvent devenir les meilleurs béliers, on garde jusqu'à cinq, six mois, une réserve plus nombreuse que celle dont on aura besoin, et à cette époque on fait un second choix, réservant encore un nombre supérieur au besoin : on ne fait le triage définitif que lorsque les formes sont complétement développées.

Régime et ration des agneaux destinés à devenir béliers.

1er mois.	Le lait de la mère.	
2e mois.	Le lait de la mère.	
	Regain de luzerne. . . .	250 gram
	Provende : avoine et son.	250
3e mois.	Le lait de la mère.	
	Regain de luzerne. . . .	515
	Provende.	515
4e mois.	Le lait de la mère.	
	Regain de luzerne. . . .	515
	Provende.	750
	Sevrage.	

Régime et ration des agneaux non destinés à la reproduction.

1er mois.	Le lait de la mère.	
2e mois.	Le lait de la mère.	
	Regain fin de luzerne à discrétion.	
3e mois.	Le lait de la mère.	
	Regain fin de luzerne à discrétion.	
	Provende : avoine, orge et son.	100 à 120 gram
4e mois.	Le lait de la mère.	
	Regain fin de luzerne.	250
	Provende ci-dessus. .	120 à 150
	ou vesce cultivée, paille et grain. . .	210

La queue des bêtes à laine se charge de boue, de fumier, de fiente, et ne fournit qu'une laine mauvaise imprégnée d'ordures; elle peut aussi, lorsque le pis est très-développé et saillant, l'irriter pendant la marche : il est convenable de la couper à 10 ou 15 centimèt. de sa base; ce tronçon doit être assez long pour préserver des insectes l'anus et la vulve.

Troupeaux transhumants. — On utilise le mouton encore mieux que le gros bétail par lui faire consommer des pâturages en des localités d'un accès difficile, et qui offrent une alimentation peu abondante.

L'Espagne et l'Italie ont des troupeaux *transhumants*, c'est-à-dire voyageurs, qui passent l'hiver dans un pâturage de contrée chaude et vont consommer, l'été, l'herbe de quelques hautes et lointaines montagnes. Nous avons pareille chose en France. Les montagnes des départements des Hautes et Basses-Alpes nourrissent, du printemps à l'automne, 400,000 moutons transhumants qui, pendant l'hiver, végètent dans les plaines de la Crau et de la Camargue. Divisés en troupeaux d'environ 2,000 bêtes, et en tête les béliers qui portent une clochette, ils font environ trois ou quatre lieues par jour, encore leur marche est-elle interrompue par une station. — En Angleterre, excepté dans quelques exploitations où on leur accorde un mauvais hangar, les moutons ne sont abrités, même en hiver, que par des plantations d'arbres assez souvent disposées en croix, de manière que les animaux trouvent toujours un rempart entre eux et la bise, ou la pluie, dans quelque direction qu'elles viennent. On leur fait consommer sur place non-seulement le fourrage, mais les récoltes de racines, ce qui est un avantage immense pour le cultivateur; mais, en Angleterre, la température n'est pas sujette à de brusques et fréquentes variations, et elle descend en hiver beaucoup moins bas qu'en France. Daubenton avait essayé de supprimer nos bergeries; il est reconnu par l'expérience qu'elles sont chez nous indispensables, même pour les animaux que nous importons de l'autre côté du détroit et qui cependant étaient élevés à s'en passer.

Bergerie et parcage. — Si le mouton souffre du froid, n'oublions pas, d'un autre côté, que l'excès de chaleur lui est encore plus nuisible, et que son tempérament mou a besoin d'un air pur, sec, vif, tonique. Un hangar en partie fermé vaut mieux pour lui qu'une étable close; celle-ci ne serait bonne que pour les individus qui doivent être bientôt livrés au boucher. On peut recommander comme modèle d'une bonne bergerie celle de Grignon, construite par M. Polonceau. Elle est formée de deux rangs de pilastres en maçonnerie brute, qui, concurremment avec deux rangs de poteaux en bois, supportent la charpente. Les espaces de 2 mètres 80 centim. de largeur restant entre les pilastres sont remplis, jusqu'à 1 m. 30 de hauteur, par de petits murs dans lesquels sont pratiquées des portes; le reste de la hauteur jusqu'au sommet des pilastres est occupé par de simples châssis qu'on recouvre de paillassons, ceux du nord en hiver, ceux du midi en été. Les deux extrémités de la bergerie sont fermées par des murs pleins qui forment pignons, dans lesquels sont pratiquées deux portes charretières, pour le passage des voitures qui rentrent les fourrages et qui sortent le fumier. Le plancher est élevé à 3 m. 33 au-dessus du sol. La salubrité est assurée par la facilité que l'on a d'aérer à propos, au moyen des châssis, et par la masse d'air qui circule dans tout un bâtiment d'une élévation de 3 m. 1/2, d'une longueur de 44 m. 70, sur une largeur de 16 mètres dans œuvre, et de 21 mètres d'un bord de toit à l'autre. Des râteliers doubles, portatifs, servent à établir à l'intérieur autant de divisions que l'on en veut créer pour les besoins du service, et pour isoler et soumettre à un régime différent chaque lot, même le plus minime du troupeau. Les portes sont à deux battants et coupées à hauteur d'appui, de manière que la partie supérieure puisse servir de fenêtre en été; elles s'ouvrent en dehors. Selon une méthode allemande, le seuil est élevé de 50 centim. au-dessus du sol, et chaque porte débouche sur un plan incliné, sur lequel il ne passe à la fois qu'un nombre d'animaux trop peu considérable pour encombrer l'ouverture. Si les animaux veulent se presser pour sortir ou pour entrer, ceux qui sont sur les bords du plan incliné sont obligés d'en descendre, et, reconnaissant bientôt l'impossibilité de passer en foule, ils ne se présentent plus qu'avec ordre. — Le râtelier double se compose de deux auges accolées, dont chacune est surmontée d'un râtelier à barreaux presque verticaux, de manière qu'en mangeant, les moutons ne puissent faire tomber de débris de foin sur leur toison. — Rozier recommande de nettoyer les bergeries et d'en balayer le sol tous les huit jours en toute saison; cependant M. Magne reconnaît que si la bergerie est bien située, si on renouvelle la litière assez souvent, le fumier peut sans danger pour la santé des animaux y rester beaucoup plus longtemps. Il faut le sortir quand l'odeur commence à être forte, plus souvent en été qu'en hiver; mais on doit dans tous les temps mettre souvent de la litière, afin que les animaux soient toujours sur un lit sec. — Les vapeurs qui s'élèvent du fumier rendent, dit-on, la laine roussâtre; sous leur influence la sueur s'arrête à sa base, devient acrimonieuse, la corrode, excorie la peau et fait

tomber la toison. La gale, si fréquente chez le mouton, provient souvent de la mauvaise tenue des étables.

Le parcage, fait à propos, est favorable à la santé des moutons, qu'il soustrait à la chaleur étouffante des bergeries; il est même, dit M. Magne, favorable à la guérison des maladies qui tiennent à la malpropreté, et fait disparaître le piétin, la gale, etc. S'il est mal dirigé, au contraire, si on y soumet les animaux qui viennent d'être tondus, et avant que la laine ait repoussé, si on fait rester les animaux au mauvais temps, si on les laisse exposés aux rayons du soleil sur une terre brûlante, il peut occasionner diverses maladies : affections de poitrine, catarrhes, congestions sanguines, etc. Si l'air est humide et les plantes aqueuses, il peut engendrer la cachexie ou *pourriture*. — On attendra donc pour le commencer une époque convenable; on le pratiquera graduellement en faisant d'abord coucher les animaux sous un hangar, dans une cour, afin de les accoutumer petit à petit à la fraîcheur des nuits. On cessera en automne aussitôt que le temps sera humide. On rentrera les animaux lors d'une grande pluie et quand on sera menacé d'un orage.

Le parc le plus petit qu'on puisse faire, dit Daubenton, est de cinquante bêtes; autrement la dépense nécessaire pour les claies et l'entretien du berger excéderait le bénéfice. M. Moll calcule qu'il n'est pas avantageux de parquer avec moins de 300 bêtes, ou sur un champ peu étendu. Pour un grand troupeau, il faut relativement peu de claies, et les frais répartis sur chaque tête se réduisent beaucoup. Pour un seul mouton, il faudrait au moins trois claies, tandis que douze claies en renfermeront quatre-vingt-dix, etc. — Il accorde un demi-mètre carré pour chaque bête de taille moyenne; il n'est pas convenable, ajoute-t-il, de leur accorder plus d'espace, parce qu'en agrandissant la place, on rendrait le parcage inégal, les moutons aimant à se serrer les uns contre les autres. On élève un peu ou l'on abaisse le chiffre, selon que les animaux sont de grande taille ou de petite. — La durée d'un parc doit être subordonnée aux animaux, aux aliments qu'ils consomment, à l'état du sol, etc. Les brebis resteront moins longtemps que les mâles, parce qu'elles mangent davantage, rendent des excréments plus mous et urinent plus souvent. Avec des animaux bien nourris, on changera les claies plus souvent que dans les terres où les pâturages sont secs, arides, et où l'on donne peu d'aliments; enfin, un sol fertile demandera un parc de peu de durée.

« La manière de gouverner le parc, dit Daubenton, n'est pas la même dans toutes les saisons. Dans les longs jours, on y fait entrer le troupeau une heure après le soleil couché, soit vers neuf heures. Alors, comme les herbes ont peu de suc, comme la fiente et les urines sont très-abondantes, un parc de quatre heures suffit pour amender la terre, et on le change trois fois depuis le soir jusqu'au matin : la première à une heure du matin, la deuxième à cinq heures, et la troisième à neuf heures du matin. Les derniers parcs se font de jour, et généralement même on se dispense de les enfermer de claies : il suffit de placer les chiens de manière qu'ils contiennent les moutons dans un espace déterminé, c'est ce qu'on nomme *parquer en blanc* : mauvaise méthode, car les animaux manquent de tranquillité et la fumure est toujours inégale. Dans le mois de septembre, les moutons passent moins de temps au pâturage, les herbes étant moins aqueuses, moins abondantes; on ne doit faire, selon Daubenton, que deux parcs dans la nuit. Dans certains cas, on doit même *donner un double coup de parc*, c'est-à-dire faire parquer deux fois la même place. Tels sont les principes recommandés, l'application en varie selon les circonstances. Pour parquer moins fortement, le berger conseillera de donner au parc moins d'espace et de ne faire que deux stations, afin de s'éviter une levée de claies; ne l'écoutez pas, faites faire trois stations et non pas deux, vous obtiendrez une meilleure répartition des excréments.

Pâturages. — Dans le cours qu'il professait à Grignon, M. Lœilliet distingue cinq natures de pâturage pour moutons.

1° Dans les bois. Il est possible sous les futaies; c'est un pis aller qu'on peut employer pour des bêtes communes. La nourriture est rare, l'herbe qui pousse à l'ombre est peu nutritive, les animaux endommagent leurs toisons le long du mort-bois; de plus ils sont exposés à une maladie qu'on appelle *mal de brou*, causée par les feuilles d'arbres qu'ils mangent, surtout dans les bois de chênes. Ils sont nuisibles au bois lui-même, les bourgeons pincés par eux ne repoussent que très-mal. A Grignon, on s'est servi, en 1842, d'un pâturage sous bois parce que la sécheresse était très-grande et que la nourriture manquait.

2° Sur gazons et chemins. Redoutez les places où l'eau se rassemble et où il pousse une herbe aqueuse.

3° Sur des chaumes. On a vu des moutons engraissés rien que sur des chaumes.

On aura soin, dit M. Moll, de mener le troupeau dans le pâturage ordinaire avant le chaume, afin qu'il n'arrive pas affamé sur ce dernier. Cette précaution est surtout nécessaire lorsque beaucoup d'épis (principalement de seigle) sont restés sur le sol, ou lorsque le temps est humide. Après une grande pluie le chaume est préjudiciable parce que l'herbe est trop salie par la terre. Méfiez-vous du chaume d'orge et d'avoine; les grains de ces deux natures, s'ils ont germé, sont malsains pour les moutons. M. Delafond recommande de ne faire pâturer les chaumes de blé que deux heures par jour, et trois heures ceux d'orge et d'avoine.

4° En prairie sèche, on peut après la récolte envoyer les moutons pâturer. Pour les mérinos, certains cultivateurs redoutent même le foin sec venu en prairies arrosées. Au printemps les premières herbes sont aqueuses, peu nutritives, insuffisantes pour l'entretien des animaux; on doit leur donner un supplément de nourriture à la bergerie.

5° Sur semailles lorsqu'elles lèvent trop dru. Ce pâturage est accidentel et a pour but d'éclaircir la récolte à venir; mais il vaudrait mieux laisser ce soin à l'hiver : le mouton conviendrait mieux au printemps; le troupeau doit alors passer rapidement sur le champ que l'on soumet à cette opération.

Dès que la température devient froide et humide, dit M. Moll, et annonce l'approche de la mauvaise saison, il faut aux bêtes ovines, en sus du pâturage, quelque abondant qu'il soit d'ailleurs, des aliments secs, un peu de bon foin et de fine paille, soir et matin. Mais rien n'est plus efficace dans cette occurrence pour prévenir la pourriture qu'une petite quantité de grain, surtout d'avoine, donnée le matin avant de sortir; un hectolitre d'avoine suffit pour 5 à 600 bêtes. Un mélange de tourteaux de colza pulvérisés, de grains de genièvre et de sel, est encore plus efficace. Ce sont surtout les agneaux de l'année qui exigent ces précautions. Le premier automne et le premier hiver sont des époques critiques pour ces jeunes animaux.

Le brouillard, la pluie, la rosée, le serein, les vapeurs marécageuses, enfin l'humidité sous toutes les formes, tout cela est dangereux pour les bêtes à laine et doit être soigneusement évité.

Nourriture à la bergerie. — Un mouton de taille moyenne mange par jour environ 4 kilogr. d'herbe fraîche de prairie naturelle; cette herbe fanée se réduit à 1 kilogr. de foin. — On calcule la ration d'entretien à 35 ou 40 grammes de luzerne sèche pour chaque kilogr. du

poids de l'animal pesé vivant. — A Rambouillet, on donne par jour à des animaux qui pèsent, terme moyen, 42 kilogr., 1 kilogr. de luzerne et 250 grammes d'avoine. — Dans l'intérêt de l'hygiène on recommande de faire entrer les racines et les tubercules au moins pour moitié dans la composition des rations. — En Lorraine on remplace le kilogr. de foin par 2 kilogr. de racines, ou par 1 de marc de raisin, ou par un demi-litre d'avoine, et l'on mêle avec de la paille hachée. — A la Saulsaye, près Lyon, M. de Nivière donne aux brebis portières le matin 340 grammes de foin; à midi 340 grammes de luzerne; le soir 340 grammes de foin, à son défaut du seigle non battu (pour 100 bêtes : 4 gerbes contenant ensemble 14 litres de grains). — Aux brebis nourrices, il augmente la ration des divers fourrages d'un tiers, et il remplace les 4 gerbes de seigle par des gerbes de vesces, lentilles (670 grammes de vesce égalent selon lui en puissance nutritive 1 kilogr. du meilleur foin). — Aux moutons, le matin 340 grammes de foin ou de luzerne, en alternant un jour l'un, le lendemain l'autre; à midi, un demi-kilogr. de pommes de terre; le soir du seigle: pour 100 bêtes, 5 gerbes. (Ce seigle est celui qui a été ramassé avec des râteaux après l'enlèvement des gerbes; il contient moitié moins de grain que l'autre, c'est-à-dire 1 litre trois quarts par gerbe.) — Aux animaux de deux ans et demi, le matin, 250 grammes de foin; à midi, 250 grammes de luzerne; le soir, pour 100 bêtes, cinq gerbes de seigle râtelé, ou cinq gerbes de topinambours de 6 kilogr., en alternant, c'est-à-dire un soir le seigle, le lendemain le topinambour. — Aux animaux de un an et demi, le matin, 250 grammes luzerne; à midi, un demi-kilogr. de pommes de terre; le soir, pour 100 bêtes, 4 gerbes de seigle à 3 litres et demi de grain par gerbe. — Aux agneaux sevrés, le matin, 250 grammes de foin; à midi, 14 litres d'avoine pour 100 bêtes; le soir, 250 grammes de foin.

M. Magne recommande dans le premier mois de l'hivernage de donner les meilleurs fourrages dont on dispose, afin que les animaux sentent moins la perte des pâturages et le séjour des bergeries souvent malsaines. La mauvaise nourriture se consommera lorsque le froid est intense et les animaux plus vigoureux que par le temps humide. Le sel doit toujours entrer dans le régime de la bête à laine. On le distribue dans l'auge avec quelque nourriture, ou bien on le fait fondre dans de l'eau pour en arroser le fourrage. Un kilogr. par semaine est suffisant pour 40 moutons.

Les animaux seront abreuvés aussi souvent en hiver qu'en été, à moins qu'on ne leur donne de fortes rations de fourrages aqueux, de feuilles de choux, de topinambours. Avec la nourriture sèche on peut sans inconvénient leur donner de l'eau à discrétion. Dans les temps pluvieux, Yvart faisait boire à son troupeau de l'eau dans laquelle il avait fait dissoudre du sulfate de fer, à raison de 50 grammes par huit seaux de liquide.

Stabulation permanente. — De nombreuses expériences en Italie, en Provence et dans plusieurs de nos départements, ont prouvé que le mouton peut supporter très-bien la stabulation complète. M. de Gasparin a constaté que le mérinos, notamment, ne souffre de ce régime ni pour la qualité de laine, ni pour la santé. — M. Lefour établit qu'on peut trouver du bénéfice à nourrir au râtelier quand le fumier est rare et que les terres sont assez fécondes pour donner 103 quintaux métriques par hectare. — En petite culture ce régime est précieux. Ainsi, par exemple, près de Lyon, de petits cultivateurs tiennent trois, quatre, huit, dix brebis, dont ils retirent beaucoup de lait et de fumier. — M. Planche, du département des Bouches-du-Rhône, calcule que dix brebis nourries à l'étable produisent autant de fumier que trente avec la méthode généralement suivie. Un petit troupeau de douze à quinze bêtes donne peu d'embarras, on n'a qu'à l'*affourer* aux heures de repas. — Pour neuf brebis entretenues à la bergerie par M. Lihou, le bénéfice, tout compte fait, a été représenté par la valeur de la laine et du fumier.

Engraissement. — Les bêtes à laine peuvent s'engraisser dans tous les pâturages où l'herbe est sapide et bonne; l'opération est plus prompte si le sol est un peu humide, mais il faut les livrer au boucher aussitôt qu'elles sont grasses, dans la crainte de la *pourriture*. La luzerne, le sainfoin, le trèfle, donnent promptement de la graisse; mais on lui reproche une couleur jaunâtre. On termine l'opération par faire pâturer des chaumes, des prairies salées, celles qui abondent en pissenlit, en plantain, etc. Les champs de navets donnent aussi une graisse de bonne qualité.

Si l'on engraisse à la bergerie, le local doit être peu éclairé, modérément aéré et même un peu humide. Dombasle donnait, par jour, à 100 moutons, 100 kilogr. de foin, 50 kilogr. de tourteaux de lin, et 500 kilogr. d'orge grossièrement moulue; il ajoutait des résidus de distillation à discrétion; le foin était haché, mêlé à la farine, aux tourteaux, et le tout humecté d'eau salée : l'engraissement était parfait après six semaines ou deux mois. — Daubenton prescrit pour moutons d'engrais de trois à quatre ans : le matin, 400 gramm. de foin et autant le soir; à midi, 500 gramm. d'avoine et 500 gramm. de tourteaux de navette ou chènevis réduit en morceaux gros comme des noisettes. — Dans quelques pays on donne : le matin, 300 gramm. de foin; à midi, 125 gramm. d'avoine et 250 de tourteaux, et, le soir, 300 gramm. de foin. Le tourteau doit être remplacé par un autre aliment, les quinze derniers jours, pour améliorer le goût de la viande.

Pour apprécier le degré de graisse d'une bête à laine, on mesure avec la main la largeur des reins, en même temps qu'on apprécie l'épaisseur de la couche de viande qui recouvre les vertèbres; on tâte le scrotum, les épaules, les côtes et la queue.

On calcule que le mouton-Dishley doit donner en viande, net, 75 pour 100 du poids vivant; le Champenois, 72 pour 100; le mérinos, 56 pour 100, et le métis-mérinos autant.

Tonte et lavage à dos. — Dans une grande partie de la France, la tonte se pratique à l'époque de la Saint-Jean, plus tôt dans le midi que dans le nord. M. Yvart conseille de tondre les métis anglo-mérinos un peu avant l'époque où se tondent les mérinos. — De nombreuses expériences faites à Rambouillet ont prouvé qu'il y a avantage à tondre tous les ans; autrement la toison n'augmente proportionnellement que pendant la deuxième et troisième année, l'extrémité des brins perd de sa force et de son élasticité, et, pour le cultivateur, il y a perte de l'intérêt du capital représenté par la tonte.

On lave les bêtes avant de les tondre, c'est ce qu'on appelle *lavage à dos;* ou bien on ne lave la laine qu'après la tonte : le désir des acquéreurs fait là-dessus la loi aux cultivateurs.

Rien n'est plus vague que l'appréciation de la laine chargée de toute son huile, à l'état de *suint*, à cause de sa plus ou moins grande propreté, et par conséquent de son déchet différent au dégraissage. Alors le producteur manque de base pour assigner à la laine sa valeur réelle, et le marchand mésoffre dans la crainte de se tromper; il arrive donc le plus souvent que le producteur est obligé de s'en rapporter à l'estimation plus ou moins exacte, plus ou moins consciencieuse de l'acheteur lui-même. Le lavage à dos, quoiqu'il soit loin d'être un lavage complet, est donc un pas de fait vers les moyens de simplifier les données sur lesquelles s'établit la vente de

la laine. Les Allemands, pour séduire l'acheteur, assortissent, en outre, leurs toisons entre elles, selon les degrés de finesse, et les débarrassent de leurs parties tout à fait basses On préfère pour le lavage une eau peu courante (pourvu qu'elle soit claire, avec un fond de sable ou de grève), parce qu'on a remarqué que l'eau qui a eu le temps de se charger de suint lave infiniment mieux la laine que l'eau pure. « On choisit, dit M. Moll, un lieu suffisamment profond, ayant une longueur de 15 à 20 mètres, une largeur de 1 m. 1/2 à 2 mètres. On plante de chaque côté des piquets que l'on joint par des lattes, de manière à former un canal que les moutons sont obligés de suivre jusqu'au bout. L'entrée est faite avec des planches qui s'avancent au-dessus de l'eau, de sorte que les moutons, en sautant de ce plancher, plongent à plusieurs reprises; cet endroit doit être, pour cette raison, plus profond que le reste du canal. La sortie sera en pente douce, et, lorsque le rivage n'est pas gazonné, on y met du sable ou des planches, afin d'empêcher que l'animal ne se salisse. Dans le canal, se trouvent de distance en distance des tonneaux défoncés, fixés au fond de l'eau et dans lesquels se placent des ouvriers. »

M. Moll recommande de donner, la veille du lavage, une *trempe* aux moutons, c'est-à-dire de les faire plonger quelque peu dans cette eau, et de les rentrer sur-le-champ dans la bergerie bien close et pourvue d'une bonne litière, afin que la transpiration des bêtes empêche la laine de se sécher; car, une fois séchée, la laine se laverait moins bien.

Le lendemain matin, on procède au lavage, qui est la même opération que la trempe, à l'exception qu'on tient les bêtes plus longtemps dans l'eau, et que les ouvriers placés dans les tonneaux se les passent les uns aux autres, les lavent, les frottent avec la main et les plongent à plusieurs reprises. A l'extrémité du canal sont placés d'autres travailleurs qui aident aux moutons à sortir, et qui pressent la toison pour en faire écouler l'humidité. Au sortir de l'eau, les bêtes doivent trouver un pâturage bien fourni et sec dans lequel on les laisse s'ébattre à leur aise.

On ne procède à la tonte que lorsque la laine est entièrement ressuyée et qu'elle a repris une partie de son suint. La laine doit être coupée très-près de la peau et le plus également possible. A moins qu'on ne puisse exercer sur les tondeurs une surveillance très-active, il convient mieux de les payer à la journée qu'à la tâche. On doit tenir à ce que chaque toison soit dépouillée en une seule masse continue.

Les toisons sont déposées sur une table, la partie extérieure en dedans; on en met plusieurs autres par-dessus les premières, dans le sens contraire, et l'on roule le tout en un paquet que l'on noue avec de la ficelle. Les flocons sales et une partie de la laine des jambes et de la tête sont mis à part.

La tonte terminée, on met toute la laine dans des bâches ou dans de grands sacs, en la tassant fortement. Dans le cas où on ne trouve pas à la vendre sur-le-champ, on doit la conserver dans un lieu sec et aéré, où elle soit à l'abri des insectes; les sacs doivent être placés sur des chantiers.

Doit-on tondre l'agneau de six mois ou attendre l'année prochaine, ce qui donnera dix-huit mois à la toison? Pour la santé de l'animal, tondre à six mois vaut mieux, excepté pour les agneaux très-tardifs et très-délicats. Quant à la spéculation, on recueille autant de laine dans un cas que dans l'autre; on ne perd, en attendant dix-huit mois, que l'intérêt à peine appréciable sur la quantité qu'on eût recueillie à la tonte précoce. Ce qui tranche la question, c'est que la laine de six mois, l'*agnelin*, comme on dit, a des qualités spéciales; il peut se vendre dans certaines localités deux fois plus cher que la laine ordinaire; il sert à faire certaines étoffes de mérinos et de casimir.

Production du lait. — Il est assez rare en France qu'on utilise dans les bêtes ovines plus que leur laine et leur viande; on néglige de tirer parti de leur lait. C'est aux petits cultivateurs qui disposent d'une main-d'œuvre à bas prix à comparer, dans leur localité spéciale, la valeur du lait à l'embarras de le tirer et à l'épuisement qui en peut résulter pour les agneaux et leurs mères. Cette production de lait peut être avantageuse dans le midi, où manque le lait de vache, et dans les contrées où les terres ont peu de valeur et n'entretiennent que des races communes. Nous avons déjà cité à ce sujet les environs de Lyon; nous ajouterons l'exemple de quelques cantons de l'Aveyron et aussi de la Charente-Inférieure, etc. A Roquefort, où le lait des brebis s'utilise avec celui de la chèvre, on calcule qu'elles donnent du lait environ pendant six mois, de 3 décil. à 1 décil. 1/2 en deux traites: l'une à six heures du matin, l'autre à cinq heures et demie du soir.

M. Cavour, dans un numéro du *Journal d'Agriculture pratique* 1839, a donné des détails curieux sur le produit en lait que l'on tire des brebis en Piémont, dans les plaines qui entourent Turin. Le mérinos s'exploite là autant pour le lait que pour la laine. Une foule de bergers qui ne possèdent pas une parcelle de terrain élèvent néanmoins et maintiennent de nombreux troupeaux, en payant à beaux deniers comptant l'abondante nourriture qu'été et hiver ils donnent à leurs bêtes. Nous citerons les conclusions de ce mémoire: 1° La race mérinos est bonne laitière; convenablement nourrie, elle fournit un lait très-riche, propre à faire d'excellents fromages. — 2° L'établissement d'une fromagerie pour un troupeau nombreux, de mille têtes par exemple, n'exige qu'une faible avance de fonds et presque pas de frais de premier établissement. — 3° Dans les localités où l'on trouve facilement à vendre les jeunes agneaux, le meilleur moyen de tirer parti d'un troupeau de mérinos, c'est de n'élever que la quantité d'agneaux exactement nécessaire pour le maintenir en bon état; de vendre tous les autres lorsqu'ils ont atteint vingt jours ou un mois au plus, et de fabriquer de gros fromages avec le lait des brebis. — 4° Il ne convient pas de laisser teter plus de cinquante-cinq jours à deux mois les agneaux que l'on veut élever; passé ce temps, on peut les sevrer sans inconvénient, ce qui permet de traire leurs mères pendant plusieurs mois. — 5° En donnant aux brebis laitières une nourriture abondante, on retire de chacune d'elles, en moyenne, de 10 à 12 kilogr. de fromage, lorsqu'on n'élève pas leurs agneaux, et de 7 à 9 kilogr., lorsqu'on les laisse teter jusqu'à l'âge de deux mois.

Frais d'amortissement d'un troupeau. — M. François Bella estime qu'en pays de culture peu avancée, on doit compter dans un troupeau de 2 à 3 p. 100 d'avortement, mais 8 p. 100 de perte d'agneaux. En général il faut mettre au débit des troupeaux une prime de 5 à 6 p. 100 d'assurance sur bêtes adultes pour couvrir les pertes. Il y a des années où les troupeaux perdent 50 p. 100 et plus par les maladies.

En éducation avancée, ajoute-t-il, une prime de 2 à 3 p. 100 suffit. Les avortements sont plus élevés et vont de 3 à 5 p. 100; mais on perd peu d'agneaux, 3 p. 100 au plus, quand ils sont convenablement soignés. Les épizooties sévissent bien moins rigoureusement.

Quand on doit garder les bêtes un certain temps, il est préférable d'acheter des bêtes de 3 ans; quand elles ne doivent pas rester, on peut acheter des bêtes de 4 ans de préférence.

Berger. — Le système de donner au berger le croît ou la plus-value d'un nombre de bêtes choisies d'avance est mauvais. Le meilleur mode de l'associer aux bénéfices

du troupeau, c'est de lui donner une part dans les prix de vente des agneaux, de la laine, des moutons gras; en lui retenant d'un autre côté une somme de. . . . pour chaque bête morte. — On doit veiller à ce qu'il soit confortablement vêtu; le berger mal couvert, trempé par une averse, manque d'énergie pour soigner ses animaux. — On doit lui fournir aussi sa houlette, un instrument pour nettoyer les pieds des moutons, pour couper l'onglon au besoin, un racloir, une lancette, des ciseaux, de l'onguent pour la gale, une panetière, une petite poche à sel, etc. — En petite culture, l'enfant qui garde un troupeau peu nombreux aura une quenouille et des aiguilles pour s'occuper à filer ou tricoter, c'est un moyen de le retenir en place à côté de ses bêtes; mais le berger d'un grand troupeau a assez d'occupation s'il veut soigner ses animaux convenablement et donner attention au pâturage.

Chien. — Si l'on a des chiens précieux, actifs, intelligents, mais un peu méchants, qui aient la *dent dure*, c'est-à-dire qui mordent les animaux et qu'on ne puisse pas les corriger, Daubenton recommande, au lieu de les museler la journée entière, ce qui serait pour eux trop pénible, de leur arracher les dents canines, et même au besoin les incisives.

Avenir de nos races nationales. — Par l'effet de l'introduction en France d'abord du mérinos, et ensuite des races anglaises de Dishley et de Southdown, toutes nos races nationales se modifient de jour en jour davantage et finiront par s'effacer du sol, pour faire place à un seul et unique type sous le rapport de la conformation (lequel type aura plus ou moins de taille selon les localités plus ou moins riches en ressources alimentaires), et à deux types sous le rapport de la qualité de la laine: le type de laine frisée et le type de laine longue (plus loin nous traiterons l'article *laine*). Une autre tentative d'importation se fait depuis quelques années, c'est celle de la race des moutons à large queue, ou race *barbarine*, parce que nous la tirons des côtes de Barbarie et de notre colonie d'Alger. (C'est une race répandue dans tout l'O-



Fig. 4.

rient.) M. de Gasparin la recommande comme n'étant point sujette à la terrible maladie qu'on nomme *sang de rate*, et étant par conséquent très-propre à supporter la sécheresse de nos départements méridionaux (fig. 4).

Cette race robuste, introduite en Piémont et croisée avec la race indigène, a donné des produits qui ont plus résisté à ces maladies qui règnent dans les localités humides. Elle a en outre une belle conformation.

La Chèvre. — « Le genre chèvre (*capra*), dit Frédéric Cuvier, est un démembrement du groupe si nombreux et si naturel des mammifères à pied fourchu et à cornes creuses, que jusqu'à ce jour on a tenté en vain de subdiviser en groupes plus petits; aussi semble-t-il plutôt établi par l'usage que par la considération des parties de l'organisation qui distinguent les chèvres des autres ruminants. — Le bouc domestique (mâle du genre chèvre) s'accouple avec la brebis et la féconde. Le produit qui en résulte est fécond aussi. J'ai eu, ajoute F. Cuvier, un semblable mulet femelle, qui par ses formes tenait du mouton, et par ses allures et son poil, de la chèvre. Il ne s'est accouplé qu'à la troisième année avec un bouc, et il a été fécondé; par malheur le fœtus n'est point venu à terme, l'avortement a eu lieu au quatrième mois.

Le genre chèvre compte, à l'état sauvage, deux espèces, d'où proviennent probablement les espèces domestiques.

1° Le *bouquetin* (*capra ibex*), qui habite les sommets des Alpes, des Pyrénées, etc.; — 2° l'*ægagre* (*capra ægagrus*), qui habite les montagnes de l'Asie et de la Perse. Le bouquetin se distingue de l'ægagre par ses cornes aplaties et marquées de raies transversales sur la face antérieure.

Conformation. — La chèvre diffère du mouton par un chanfrein droit ou même concave, par la présence d'une barbe au menton, par ses cornes recourbées en arrière et non contournées en spirales, par l'absence de ce petit canal ou repli de la peau que nous avons indiqué entre les doigts de la brebis, par une queue courte, par de grosses mamelles et deux mamelons ordinairement coniques, très-volumineux. — Elle diffère davantage et à l'extrême de cet animal lymphatique par son tempérament ardent, son intelligence, la vivacité et l'énergie de son caractère. La chèvre a le même nombre de dents que le mouton; son âge se reconnaît aux mêmes indices. — Comme celle du mouton, la toison de la chèvre se compose de deux sortes de poil, mais chez elle le jarre ou *poil* proprement dit est de beaucoup plus abondant et plus long que la laine, qui est très-courte et prend le nom de *duvet*.

M. Magne, dans son *Traité d'hygiène vétérinaire*, a consacré à la chèvre une plus large part d'attention qu'on n'a coutume de le faire; c'est lui qui va nous servir de guide.

Il recommande les chèvres blanches sans cornes comme les plus éducables, celles qui font le moins de dégâts et celles qui, d'humeur moins belliqueuse, courent le moins de chances d'avortement.

On choisira pour reproducteur le bouc qui aura la tête petite, le cou garni de muscles épais, des cuisses volumineuses, un dos horizontal, des reins larges. Il sera âgé de trois à six ans. (Le bouc peut féconder sa femelle dès l'âge de sept à huit mois, mais il vaut mieux attendre.)

La chèvre (bien que sa fécondité soit également précoce) devra compter d'un an à quinze mois au moins. Elle aura le corps allongé, grand, le bassin ample et la croupe large, les cuisses fournies de chair, le pis large, les tétines grosses et longues, la peau fine, le poil doux, fin et touffu (le poil ébouriffé indique une bête qui se nourrit mal); la démarche sera légère. Les femmes du Mont-d'Or, près Lyon, choisissent, pour les élever, les chevrettes qui *sont bien biches, bien fleuries*, c'est-à-dire celles qui ont la tête petite, mince; l'œil vif, doux; qui sont mignonnes et semblables à une biche; celles dont le poil a, surtout aux pattes, la couleur du poil de lièvre. — Les bonnes chèvres ont, comme les vaches, cet écusson de poils fins dirigés de bas en haut entre le pis et la vulve, écusson que M. Guénon a le premier signalé dans l'espèce bovine. Elles ont aussi les veines mammaires et la *porte du lait* bien apparentes.

La chèvre, bien nourrie et vivant dans la compagnie du bouc, peut être fécondée en toute saison et donner presque deux portées par an. (La durée de la gestation est, comme celle de la brebis, de cinq mois et quelques jours.)

La chèvre qui donne du lait et qui ne sent pas le mâle demande le bouc principalement aux mois de septembre, octobre et novembre. Les chaleurs des environs de la Toussaint durent trois jours et reviennent, si la chèvre n'est pas fécondée, toutes les trois semaines. Dans les autres saisons elles sont plus rares et ne durent qu'un jour.

Le bouc bien nourri est un des animaux les plus prolifiques. Il peut couvrir, du 15 octobre à la fin de novembre, et presque tous les jours, de vingt-cinq à trente chèvres par jour, dont les neuf dixièmes sont fécondées.

La chèvre fait souvent des portées doubles, quelquefois triples, mais rarement quadruples.

Nul animal n'a plus de sollicitude pour son petit. Dans le Mont-d'Or, on donne à la chèvre qui vient de mettre bas une soupe faite avec des poireaux, de l'huile de noix et un peu de pain. Pendant trois ou quatre jours, on retranche l'herbe fraîche; on donne du foin et des boissons tièdes, de l'eau blanchie par la farine, du petit lait, etc. — Le chevreau est très-frileux.

Si on élève le chevreau, on le fait teter trois fois par jour pendant un temps variable, selon la valeur du lait. On le sèvre dès l'âge de cinq à six semaines, en remplaçant peu à peu le lait pur par du petit lait, des farines délayées dans l'eau, et des soupes au pain; puis des racines, des tubercules, et enfin de l'herbe.

Le chevreau destiné au boucher lui est livré très-jeune et sans qu'on prenne le soin de l'engraisser. Dans les Pyrénées-Orientales cependant, quelques cultivateurs les font châtrer, et les engraissent à deux ou trois ans.

La chèvre s'entretient au pâturage et à la chèvrerie; elle est peu difficile sur le choix des aliments, et mange de plus d'espèces de plantes que les autres animaux herbivores. Elle supporte très-bien la stabulation permanente.

Les douze communes situées dans les petites montagnes appelées *Monts-d'Or lyonnais*, occupent à peine une surface de 8 kilomètres de long sur autant de large; elles sont essentiellement vinicoles et bien exploitées. On y nourrit environ 12,000 chèvres en stabulation. La feuille de vigne, mise en presse et conservée dans des tonneaux où elle fermente, assaisonnée d'un peu de sel, de quelques baies de genièvre et de plantes aromatiques, fournit en très-grande partie à leur alimentation.

« Un de ces animaux, bien nourri, dit le vétérinaire Groguier, fournit pendant neuf mois de l'année assez de lait pour faire tous les jours deux ou trois fromages qui, à Lyon, valent chacun 20 cent.; c'est au moins 12 fr. par mois pendant six; le chevreau est vendu à un mois 2 fr. 50 c.; le fumier de l'année peut être porté à 15 fr. La somme totale dépasse 120 fr. — Or une chèvre coûte à nourrir 80 fr.; en évaluant à 15 fr. le montant des foins, le bénéfice net serait de 25 fr., c'est ce que vaut une chèvre. Ainsi la rente annuelle de l'animal équivaut à sa valeur vénale. »

M. Magne ajoute qu'il ne faut à peu près que trois quarts de litre de lait pour faire un de ces fromages du Mont-d'Or, qui se vendent à Lyon de 20 à 30 cent. et qu'on paye à Paris de 60 à 75 cent. et même 1 franc; et que les chèvres font vendre beaucoup de lait de vache sous le nom de fromage de chèvre. Le spéculateur qui a sept ou huit chèvres leur adjoint ordinairement deux ou trois vaches, et le lait de toutes ces femelles est travaillé ensemble. Depuis une vingtaine d'années cette fabrication s'est étendue en dehors des Monts-d'Or, dans toutes les campagnes qui avoisinent Lyon; le lait de chèvre procure ainsi le moyen de vendre le lait de vache de 25 à 30 cent.

Le lait de chèvre, d'après l'analyse de M. Boussingault, a moins d'eau que le lait de vache, presque autant de beurre, un peu moins de sucre, et près de trois fois autant de caséum.

Le lait de la brebis s'unit au lait de la chèvre dans la confection du fromage de Roquefort, qui était déjà fort apprécié dans l'ancienne Rome, au dire de Pline. Il se fabrique dans une étendue de sept à huit lieues de rayon. Ce fromage, qui ne passe pas sur le feu, se vend tout frais à des entrepreneurs qui se chargent de le faire mûrir. Pour cela ils le transportent dans certaines grottes en sol calcaire, où s'introduisent, par des fissures, des courants d'air qui entretiennent la température à quatre degrés, et en même temps la grotte à un degré d'humidité à peu près invariable. Comme on a reconnu par l'expérience que le séjour dans ces grottes et non dans d'autres influe sur les qualités du fromage, on les loue à des prix considérables.

Dans l'arrondissement de Grenoble le fromage de Sassenage est un mélange des trois laits : de chèvre, de brebis et de vache.

Laine. — Le brin de la laine prend naissance sous la peau dans un bulbe rempli d'une humeur visqueuse et formé de deux membranes. La racine du brin se dirige vers l'ouverture de la peau, qui doit donner passage et se sépare alors de la membrane extérieure du bulbe. Le brin, arrivé à l'épiderme, le soulève sans le percer et s'en fait une gaîne, qui s'unit étroitement à l'enveloppe que lui avait fournie la membrane intérieure.

Ce brin est un filet de substance solide, sorte de mucus durci auquel s'unit une matière huileuse ou savonneuse. La partie solide n'est soluble ni dans l'eau froide, ni dans l'eau la plus chaude. Il existe de la matière dans l'intérieur et à l'extérieur du brin. A l'intérieur, c'est la *moelle* ou *sève*, à l'extérieur, c'est le *suint* et le *surge*. Ces dénominations sont celles données par le vulgaire. On dit le suint pour exprimer la quantité de partie huileuse qui cède à un lavage à froid; on dit le surge pour exprimer ce qui cède à l'action du lavage à chaud avec savon. On peut attribuer à la *sève* intérieure ce qui continue à se représenter de nouveau, au bout d'un peu de temps, de substance grasse, même après plusieurs opérations. C'est sans doute à cela que sont dues la douceur et le moelleux des étoffes; le brin, desséché parfaitement, ne conserverait nulle souplesse, car sa substance solide est la même que celle de la corne.

Le brin de laine, vu dans un puissant microscope, ressemble en quelque sorte à une couleuvre, dont les écailles auraient leur bord un peu recourbé en dehors, de manière à présenter sur les deux côtés une arête dentelée dont les dents seraient fortement inclinées. Les dents diffèrent en grosseur et en proéminence selon l'espèce de laine. Un certain nombre de dés à coudre, emboîtés les uns dans les autres, et dont les bords feraient saillie, formerait un cylindre assez semblable au brin de la laine du mérinos d'Espagne. Dans certaines laines on retrouve une apparence assez analogue à celle des écailles imbriquées de la pomme de pin. — Monge fut le premier à attribuer la propriété de se prêter au feutrage, propriété que la laine possède presque exclusivement à un degré si développé, à la présence de ces espèces de petites dents de scie, qui facilitent l'accrochage et l'enchevêtrement des brins les uns aux autres d'une manière intime. — Le foulage complet sur tous les sens dépend des ondulations ou frisures du brin qui existent dans la plupart des laines, frisures qui peuvent se comparer pour la forme, et jusqu'à un certain point pour les fonctions, aux hélices des ressorts métalliques. — Sans la réunion de ces deux qualités : 1° élasticité due à la forme en hélice; 2° présence de petites aspérités circulaires à la surface du brin, qualités auxquelles il en faut joindre une troisième, celle de pouvoir se ramollir et être comprimée sous certaines conditions, comme les substances cornées en général, le foulage ne pourrait s'opérer régulièrement.

D'après ceci, on distingue, pour la fabrication des étoffes, les laines en deux grandes classes :

1° Laines *frisées* ou, comme l'on dit, *laines courtes*,

qui conviennent au travail par la carde et à l'opération du foulage et feutrage; — 2° laines *longues*, qui conviennent par leur longueur au travail par le peigne, qui se chargera de les rendre parfaitement droites et propres à la fabrication de tissus non feutrés.



Fig. 5.

Nous donnons ici (fig. 5) comme type de la plus belle toison de laine longue, le mouton de la vieille race anglaise du comté de Lincoln.

On range dans la première classe les laines plus ou moins ondulées ou frisées, des plus fines aux plus communes, et dont la longueur de brin ne dépasse pas 0 m. 12. — Dans la seconde classe, entrent les laines dont la longueur dépasse 0 m. 12; elle va quelquefois jusqu'à 0 m. 30.

La quantité ou poids de la toison fournie par chaque animal varie de 1 kilogr. 1/2 jusqu'à 8 kilogr. — La longueur naturelle des brins ondulés ou non, tels que les produit le mouton, est comprise moyennement entre 0 m. 08 et 0 m. 30. — La finesse de diamètre du brin présente des différences de 27 à 18 millièmes de millimètre environ, c'est-à-dire qu'une surface d'un millimètre de diamètre pourrait contenir de 37 à 50 filaments.

« Il existe, dit M. Alcan, une corrélation assez régulière entre la longueur, la grosseur, les ondulations, la douceur, la flexibilité et la quantité de *suint* de la laine. On a remarqué que la finesse était généralement en raison inverse de la longueur et directement proportionnelle au nombre des frisures, et par conséquent à l'élasticité; que le nombre de courbes qui constitue le frisé ou l'ondulé était variable avec l'unité de longueur; qu'il était d'autant plus régulier que la laine était plus fine. » MM. Girod (de l'Ain), Perrault de Jotemps et Alcan ont constaté que le nombre des petites spires qui composent le frisé varie, dans une longueur de 0 m. 27, de 8 à 36, et même au delà; que cette variation reste circonscrite de 28 à 38 pour les plus belles laines; qu'à un nombre égal dans une longueur de brin donné, celui-là sera le plus fin dont les ondulations seront plus petites, plus verticales et suivront une ligne plus directe.

La laine est de qualité différente dans les différentes parties d'une toison : 1° Aux parties latérales des épaules et hanches, *mère-laine*. — 2° Vient ensuite celle sur le dos, du garrot aux reins; — 3° des reins à la croupe, plus fine, mais plus courte; — 4° de la croupe à la queue, plus longue et moins fine; — 5° sur le garrot, laine grossière, dure, tortillée, se met à part; — 6° sur le haut du cou, laine moins belle que sur les côtés; — 7° au toupet, laine grossière; — 8° sur les côtés du cou, laine fine et longue, ne le cède guère qu'aux meilleures parties; — 9° au delà de la hanche jusqu'à la fesse, laine grossière et jarreuse; — 10° du genou à l'épaule antérieure, laine assez belle, fine, frisée; — 11° en arrière, du jarret à la cuisse, laine la plus grossière; — 12° le ventre et l'entre-cuisses, laine très-fine, mais embrouillée et souillée; — 13° on met à part la laine jaunie par l'urine, — 14° et aussi les parties gâtées par le fumier.

On prétend que le produit d'une brebis à grosse laine et d'un bélier à laine fine ne donne pas une qualité qui tienne le milieu des deux, mais une qualité qui approche moitié plus de celle de la laine du père ou de celle de la mère. En opérant un nouveau croisement par une femelle produit du premier avec un mâle de la même race améliorante, on compte obtenir une nouvelle amélioration de moitié, c'est-à-dire une laine de trois quarts plus fine que celle de l'aïeule. — En opérant d'une manière inverse, la laine se détériorerait aussi rapidement. On a remarqué aussi que les moutons donnant la laine à peigne viennent convenablement dans des terrains un peu humides et peuvent supporter un climat brumeux, tandis que les terrains secs sont essentiels aux moutons qui fournissent la laine à carde.

On divise les bêtes à laine, en France, en 9 catégories. (Ce tableau est emprunté à M. Pomier; il a reçu des additions de M. F. Bella.)

1re. *Mérinos très-fins* (analogue au type de Naz), environ 6 à 8,000 têtes. — Poids en suint, 3 livres. — Carcasse grasse, 16 kilogr. Prix : 4 à 5 fr. le kilogr. de laine. Ce prix tend à baisser sans cesse. Au lavage cette laine rend 38 p. 100.

2me. *Mérinos fins.* Toison plus tassée, carcasse grasse, 18 kilogr. Toison de 3 kilogr. en suint rend 30 p. 100. Prix de laine : 2 à 3 fr. le kilogr. — 150 à 200,000 toisons.

3me. *Mérinos ordinaires* (type de Rambouillet), 5 à 600,000 toisons traitées d'une manière ordinaire. Carcasse grasse : 20 kilogr.; toison : 3 kilogr. et demi. Prix de laine : 2 fr à 2 fr. 50 c., et tend à baisser.

4me. *Premiers métis de Beauce et de Brie* (chez M. Pluchet à Trappes, M. Gilbert à Videville). Toisons, 4 kilogr. rendant 30 à 32 p. 100. Carcasse grasse, 22 kilogr. Prix de laine : 2 fr., rarement plus et souvent moins. On compte 2 millions de toisons, et ce chiffre s'accroît d'année en année.

5me. *Bons métis*, 2,600,000 à 3 millions de toisons. La toison pèse 4 kilogr. et rend 33 p. 100, se trouve en Champagne et Bourgogne. Prix de laine : 1 fr. à 1 fr. 90 c. Carcasse grasse, 20 kilogr.

6me. *Gros métis* ou *bonne entrefine*. 2,500,000 à 3 millions. Laine plus longue, convient au peigne. Toison, 3 kilogr. et demi, rend 35 p. 100. Prix de laine : 1 fr. 70 c. à 1 fr. 80 c. Carcasse grasse, 20 kilogr. Le nord et le centre de la France fournissent ces animaux.

7me. *Indigène fine.* Narbonnais, Roussillon, Berry, Champagne, 10 millions de toisons. La toison pèse à peine 3 kilogr. en suint, et rend 40 p. 100 au plus. Prix de laine : 1 fr. 70 c. à 1 fr. 60 c. Carcasse, 13 k.

8me. Laine longue pour le peigne provenant de races indigènes pures, améliorées par système de culture. Flandre, Artois, une partie de la Normandie, environ 8 millions de toisons. La toison pèse 3 kilogr. environ, rend de 40 à 45 p. 100. Prix : 1 fr. 80 c. à 1 fr. 85 c. Carcasse grasse, 22 kilogr.

9me. Laine longue, moins longue que les précédentes, mêmes races, mais plus chétives, étant en pays moins bien cultivés : Nivernais, Sologne, Gâtine et Poitou; environ 8 millions de toisons. La toison pèse 1 kilogr. et demi, rend 40 à 42 p. 100. Prix de laine : 1 fr. 50 c. à 1 fr. 60 c. le kilogr. Carcasse grasse, 15 kilogr. à peine.

SAINT-GERMAIN-LEDUC.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

Paris. — PAULIN, LECHEVALIER et Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 centimes

PORCS, BASSE-COUR. — MÉDECINE VÉTÉRINAIRE.

PORCS, LAPINS, BASSE-COUR.

Le *porc*, en latin *sus*, est de la famille des *pachydermes*, c'est-à-dire à *peau épaisse*. On en a trouvé, dit Frédéric Cuvier, dans toutes les parties du monde, excepté à la Nouvelle-Hollande.

Le *sanglier commun*, *sus scropha* ou *sus aper*, est la souche de tous nos cochons domestiques. Il a des *défenses* ou canines dépassant les lèvres et dirigées en haut, et qui croissent durant toute la vie de l'animal; il est d'un noir brunâtre sur tout le corps; ses soies sont plus roides et plus dures que celles du cochon domestique. Il se retire dans les forêts au plus épais d'un fourré, ou en terme de chasse dans une *bauge*. Le vieux sanglier vit ordinairement seul; mais les femelles se réunissent entre elles, avec leurs portées de deux à trois ans, et forment ainsi des troupes nombreuses qui se défendent mutuellement, surtout quand les petits sont jeunes; alors les mères deviennent furieuses. Les plus forts de la bande font face au danger en se pressant les uns contre les autres, et se placent au-devant des plus faibles.

Conformation. — La robe du cochon ou porc domestique ne présente généralement que deux nuances : le blanc-sale et le noir plus ou moins foncé, seuls ou mélangés par plaques; on trouve, dans quelques races, le roux-vif uni à ces deux nuances en plaques peu étendues. La robe se compose de deux sortes de poils : les uns frisés, durs et cachés sous les autres, qui sont des *soies* roides et en assez petite quantité (ce qui a lieu au reste chez tous les pachydermes). — Sous cette peau s'amasse une épaisse couche de graisse, qui est l'*axonge* (en terme vulgaire le *saindoux*); on distingue en outre le *lard* et la *graisse* proprement dite; car le cochon a trois sortes de graisse, composées des mêmes substances, combinées dans des proportions différentes. — Les vertèbres du dos sont au nombre de quatorze (une de plus que dans le cheval), celles des reins au nombre de sept (une de plus encore que dans le cheval). — Les côtes cependant sont moins nombreuses : quatorze paires au lieu de dix-huit, et plus minces et plus aplaties. — Le front est étroit, droit, souvent même un peu camus et couronné supérieurement par une forte protubérance. — Chez le porc le museau porte le nom de *groin*. En outre des deux os dits susnasaux, il en existe un troisième épais, court, à trois faces, attaché et soutenu par un cartilage qui dépend de la cloison nasale; sur lui sont implantés des muscles très-puissants, c'est le *boutoir*. Il est pour l'animal un instrument énergique de fouissage. — Les naseaux sont étroits et percés dans le boutoir. — L'ouverture de la gueule est un peu moins grande que celle du chien, la lèvre inférieure est petite, peu mobile, mais la mâchoire est très-forte et la morsure en est difficile à guérir. — La langue est le premier siége des symptômes de la terrible maladie qu'on nomme *ladrerie*, et qui se manifeste bientôt sur tout le corps : ce sont des pustules produites par des hydatides. — L'oreille est quelquefois courte et redressée; mais on la trouve plus souvent pendante et constamment agitée par les mouvements de l'animal. En général, dit M. Lecoq, l'oreille du porc est d'autant plus pendante qu'il s'éloigne davantage du type primitif de l'espèce. — Le cou est très-fort, la disposition presque imbriquée des sommets des vertèbres très-grandes et très-épaisses lui donne une grande force. — Le dos et les reins sont toujours fortement voûtés, surtout lorsque l'animal n'est pas encore engraissé. — Les membres antérieurs sont courts et la hauteur des hanches lui permet de projeter son corps en avant avec une grande violence. — Le pied est divisé en quatre doigts munis d'une enveloppe qui peut encore conserver le nom d'onglon. Les deux doigts antérieurs, les plus forts, servent constamment à supporter le corps de l'animal, tandis que les deux autres, plus faibles, plus courts, ne servent à l'appui que lorque les deux premiers viennent à s'enfoncer dans un terrain mou ou fangeux. — Le canal intestinal, plus développé que celui du cheval et moins que celui des ruminants, mesure de vingt-sept à vingt-huit fois la hauteur du corps prise au garrot; l'estomac est d'une ampleur considérable, le cul de sac se prolonge dans sa partie supérieure et se recourbe en forme de capuchon. Le foie a quatre lobes au lieu de deux. Ce sont autant de circonstances par lesquelles les physiologistes expliquent l'appétit permanent de l'animal. — Les dents sont au nombre de quarante-quatre, savoir : douze incisives, quatre canines et vingt-huit molaires. Ces dents sont *mousses*, c'est-à-dire que leur table est peu étendue : elles se refusent à broyer le fourrage sec. L'indocilité du porc rend assez difficile l'examen des dents pour connaître l'âge, mais cette connaissance est d'intéret médiocre, puisque rarement on le laisse arriver à l'âge avancé. Les vétérinaires sont à peu près d'accord sur ce point qu'au-dessus de trois ans, les indices fournis par les dents cessent de présenter quelque certitude. A partir de cette époque, on se règle sur la longueur des *défenses* qui soulèvent la lèvre supérieure à trois ou quatre ans

et la débordent vers cinq ans; tandis qu'à six ans le crochet inférieur commence à sortir de la bouche et à se contourner au dehors.

C'est un fait bien curieux, dit Low, au point de vue physiologique, de voir les grandes et rapides modifications que subissent dans la domesticité les mœurs, le courage et la force du sanglier. Les jeunes marcassins que l'on prend dans les forêts deviennent presque aussi dociles que les cochons apprivoisés, et *en une seule génération* les formes elles-mêmes deviennent tout autres. Les formidables défenses du mâle diminuent; les muscles du cou, moins exercés, se développent moins et la tête est plus inclinée; le dos et la croupe s'allongent; le corps est plus gros; les membres plus courts et moins musclés; l'estomac et le canal intestinal ont pris de l'extension. Royer voyait dans ce fait l'argument le plus rationnel et le plus puissant en faveur de la méthode d'amélioration des races par les races elles-mêmes, en choisissant les reproducteurs et en donnant un meilleur régime aux jeunes produits, de préférence à l'adoption des croisements de races dissemblables. Il est vrai qu'il se hâte d'ajouter : « Il est à remarquer cependant que, de tous les animaux domestiques, le cochon est celui qui se trouve le mieux des croisements de ce genre et qui semble même les réclamer, tantôt pour maintenir la fécondité des mères, tantôt pour modifier avantageusement la nature des tissus musculaire et graisseux, » etc. Probablement la question continuera longtemps encore à être controversée.

L'intelligence du cochon est plus grande que Buffon ne l'a prétendu. David Low cite plusieurs exemples de truies anglaises qui ont été dressées à chasser aussi bien que le chien le plus docile, et à tenir en arrêt le gibier.

Beauté à rechercher dans le porc. — En France, dit M. Magne, on a le tort de trop s'attacher à la taille : on ne doit pas considérer la quantité absolue de viande que donne un porc, mais la quantité produite relativement aux aliments consommés. Qu'importe que l'on obtienne deux kilogrammes de lard avec un porc ou avec deux ! ce qui intéresse c'est de les produire avec le moins d'aliments possible. — Les meilleurs éleveurs conseillent les formes suivantes : corps long et cylindrique, os petits, muscles développés, poitrine large, côtes rondes, dos droit et large; reins aplatis; tête courte, mince; groin fin, pointu; yeux ardents; cou court, épais, large; épaules et cuisses fortes, saillantes, épaisses, cachant les avant-bras et les jambes; derniers rayons des membres courts, minces; peau douce, élastique, sans plis; soies brillantes, douces, fines, claires. Quelques engraisseurs recherchent une oreille large et pendante; mais il est à remarquer que, dans les races regardées comme les meilleures, cette partie est courte, mince et droite.

Depuis le commencement du siècle, on a introduit en Europe des porcs provenant de Chine, de Siam, de la mer du Sud, du cap de Bonne-Espérance, etc. Toutes ces races sont de taille petite, ont le corps trapu, les jambes courtes, le ventre près de terre, la tête raccourcie, etc.; enfin tout ce que nous venons d'indiquer comme avantage de formes; elles y joignent celui de manger peu, d'avoir un accroissement très-précoce et de s'engraisser facilement : on peut tuer l'animal à six ou huit mois, au maximum de sa croissance et parfaitement gras. — Croisées avec les races anglaises, elles ont donné des métis précieux et de taille plus forte, sans avoir rien perdu des autres qualités. Ces nouvelles races anglo-chinoises de Hampshire et de Berckshire ont été introduites en France en 1819 par Huzard. Un beau troupeau, importé par l'actif et savant M. Yvart, reçoit des soins à notre école d'Alfort.

Pour l'éleveur qui habite les environs d'une ville et a facilité de vendre en toute saison des animaux engraissés, des races qui ont du sang chinois, ou plutôt du sang anglais modifié par le sang chinois, seront sans contredit les meilleures. On peut en élever et engraisser deux générations au moins dans le temps que l'on mettrait à élever et engraisser une génération de nos races indigènes.

Mais, pour le cultivateur éloigné des grands centres de population, il convient peut-être de s'en tenir à nos races indigènes, à jambes plus hautes et bonnes marcheuses, qui peuvent aller chercher leur nourriture dans les châtaigneraies, dans les bois. M. Magne conseille, il est vrai, une tentative d'amélioration par le croisement avec l'anglo-chinois, mais une tentative faite avec beaucoup de prudence.

Nous devons cependant reproduire consciencieusement ici une observation de Royer, esprit judicieux et impartial. « Le croisement par le cochon chinois donne en France et en Angleterre des résultats différents. La fécondité des femelles diminue en Angleterre; elle augmente notablement et certainement en France, comme notre expérience personnelle nous l'a démontré. La qualité de la viande en est améliorée en Angleterre; elle est, au contraire, détériorée en France. Il est vrai que peut-être les goûts diffèrent assez dans les deux pays pour qu'on appelle amélioration dans l'un ce qu'on considère dans l'autre comme une détérioration. Toujours est-il que, chez nous, le croisement chinois donne moins de muscles et plus de graisse; le lard en est moins ferme et moins nettement séparé de la chair que dans les races indigènes, et les charcutiers des grandes villes aiment peu les métis et encore moins la race pure. La sobriété, la fécondité et la précocité sont chez nous les plus grands mérites des cochons chinois et de leurs métis : mais on les considère comme peu avantageux pour la charcuterie fine. Cette différence est d'autant plus étonnante que l'ancienne race du cochon anglais, qu'on a croisée avec le chinois, a les plus grands rapports avec la race française, la plus répandue dans nos campagnes. »

M. Moll indique un moyen bien simple de remédier à la mollesse qu'on reproche au lard du cochon chinois; c'est de le faire cuire moins longtemps que le lard ordinaire.

Accouplement et gestation. — En Angleterre et en Allemagne, on ne laisse saillir les verrats que dans la deuxième année, et on les réforme à cinq ans. En Normandie, où le verrat saillit à huit mois des truies du même âge, on n'a pas remarqué de dégénérescence dans la race, qui est peut-être la plus robuste de France. Le verrat peu engendrer à huit ou dix semaines; la truie entre en chaleur à l'âge de quatre ou cinq mois, état qui se renouvelle tous les vingt ou vingt-cinq jours : il ne peut y avoir d'inconvénient à les faire reproduire à l'âge de dix mois, un an. Dès la deuxième année, le mâle devient souvent féroce, et la truie devient aussi plus intraitable à trois ans; elle se laisse alors difficilement manier.

Parmentier voulait donner à chaque verrat seize ou vingt truies. « Ils peuvent, dit Magne, faire sans inconvénient de quatre à six saillies par jour lorsqu'ils sont entretenus à la porcherie; et, s'ils sont libres avec les truies, ils en effectuent un plus grand nombre; mais alors ils maigrissent, et les produits se ressentent de leur affaiblissement.

On fixe l'époque de la saillie de manière que la truie mette bas à l'époque où l'on pourra disposer des produits de la laiterie, de racines fourragères, de résidus de quelques fabriques, enfin d'une alimentation satisfaisante. On calcule aussi de manière que les petits n'arrivent jamais qu'après la fin des grands froids, et toujours assez tôt pour prendre des forces avant le retour de l'hiver : point très-important, car une jeune portée résisterait difficilement à un froid un peu intense. Les meil-

leures époques pour la mise bas, dit M. Moll, sont mars et août. On fait saillir peu de temps après la portée de mars.

Le plus ordinairement on fait accomplir l'accouplement dans une loge où l'on enferme la femelle avec le verrat. A Grignon, on accorde au couple la douceur d'un petit enclos et d'un tête-à-tête très-prolongé. Quoique le verrat soit fort lascif, l'accouplement se fait avec lenteur et dure environ quatre minutes. Il est consommé quand on voit cesser les mouvements du mâle et qu'il semble frappé d'un étourdissement subit.

Un dicton vulgaire fixe la durée de la gestation à trois mois, trois semaines et trois jours. Parmentier compte 113 jours et indique la mise-bas pour le 114e. M. Tessier compte de 109 jours à 123; il ajoute que la plupart des truies mettent bas du 116e au 120e, les jeunes plus tôt que les vieilles. M. Magne dit du 109e au 123e jour, et le plus ordinairement le 115e après l'accouplement. Quatorze mois suffiraient donc à une truie pour faire trois ventrées, en supposant que ses forces le lui permissent. Généralement on lui fait faire deux portées par an. Les portées sont ordinairement de 6 à 8 petits; le chiffre s'élève souvent à 10 ou 12. On cite des cas extraordinaires de 15 et même 20 petits, bien que la nature n'ait accordé à la truie que dix mamelles.

Vers l'époque du part on voit ordinairement la truie amonceler de la paille dans un coin pour se préparer un lit. Dès lors on doit guetter avec soin le moment. Au premier cri que les douleurs lui arrachent, il faut être là pour l'aider et surtout pour protéger ses petits qu'elle pourrait dévorer (comme le font plusieurs autres animaux domestiques, ce qui a lieu surtout au premier part et lorsque l'animal n'est pas bien nourri) ou simplement blesser par accident. Je me suis toujours parfaitement bien trouvé, dit Royer, de faire isoler les petits au moment de leur naissance et jusqu'à ce que le part fût complétement terminé, ce qui est quelquefois assez long. On les plaçait, à mesure qu'ils naissaient, dans un baquet peu profond garni de paille courte, dont ils ne pouvaient pas sortir, et où la mère pouvait cependant les voir et les entendre. Cette précaution a un triple but : 1° Prévenir l'écrasement des petits par cette mère à qui la souffrance ne permet pas de régler ses mouvements; 2° empêcher la mère de les dévorer, accident qui paraît se présenter rarement en Angleterre, mais qui est trop fréquent en France; 3° permettre de faire un tri convenable des petits, pour assigner aux mâles et aux plus belles femelles les meilleures tetines.

Le porcher est le seul qui puisse faire ce travail sans tourmenter la truie et sans avoir à redouter sa colère.

Des racines bouillies, mêlées de son et de lait tiède, font un excellent régime pour la truie qui vient de cochonner. On les distribue cependant avec ménagement, peu et souvent, autrement les petits sont exposés à contracter la diarrhée ou d'autres maladies mortelles.

Les petits gorets tettent leur mère, chacun à une tetine, et ils n'en changent pas tant que dure l'allaitement. On a cru remarquer que les tetines antérieures fournissaient le plus de lait. C'est un bon calcul de ne jamais laisser à la mère plus de dix nourrissons. Le plus généralement, en Lorraine, on n'en laisse que 6 à 8; ce qui dépasse ce nombre est vendu à huit jours sous le nom de *cochons de lait*.

Au bout de quinze jours, on peut commencer à faire boire aux petits un peu de lait de vache tiède, et mélangé d'un peu de farine, servi par petites doses fréquentes : en augmentant peu à peu cette nourriture, on les accoutume à être séparés de leur mère; au bout de six semaines ou deux mois, on ne les laisse plus teter et la séparation doit devenir complète. Ceci est pour les gorets qu'on destine à reproduire. Les autres ne tettent guère au delà de trois semaines, un mois, et se châtrent à cet âge. Il faut de bonne heure séparer les mâles des femelles, et aussi les faibles des forts, afin que chacun jouisse en sécurité de la pleine pitance à laquelle il a droit. Un excès de nourriture produit parfois une maladie qu'on nomme *teigne*. Des croûtes brûlantes se montrent sur tout le corps et surtout autour des yeux, dont les paupières se collent. Le mal est peu grave; on bassine les yeux et les plaies avec un peu d'eau tiède, et l'on met l'animal à la diète. Les vétérinaires recommandent alors de mêler un peu de sel et d'antimoine aux aliments.

Pour donner un goût plus fin à la chair, on châtre aussi la femelle, c'est-à-dire qu'on lui fait une ouverture au flanc, par laquelle le doigt de l'opérateur s'introduit et enlève les ovaires. Cette opération barbare est cependant suivie très-rarement d'accidents, pour peu que l'on y apporte de l'habileté. M. Girard raconte avoir souvent enlevé l'utérus tout entier, et presque jamais l'animal ne succombe, ou même ne fait une maladie durable.

Une autre torture que l'on inflige au porc tant mâle que femelle, ou parfaitement neutre, est le *bouclement* ou la *ferrure*, dans le but de l'empêcher de *fouger* ou fouir le sol avec son groin. On commence par attacher l'animal et on lui lie la gueule pour l'empêcher de mordre et de crier. On transperce le bout du groin avec une alène et l'on passe par l'ouverture un fil d'archal de la grosseur d'une aiguille à tricoter, à l'un des bouts duquel on fait une maille pour y recevoir l'autre bout, de manière à former un anneau. Les Anglais forment cet anneau avec un clou à ferrer les chevaux. Quelquefois on donne au fil d'archal la forme d'une S ou même d'une hélice complète, et l'on n'a pas à s'occuper de joindre les deux bouts. On emploie aussi une petite barre de fer recourbée, dont les deux extrémités sont aiguisées, de manière que, lorsque l'animal tente de fouger, il y a toujours une des deux pointes qui le pique. M. Blavette conseille d'employer une petite lame de fer recourbée en anse et qui s'implante dans le groin. Une clavette réunit les deux extrémités qui saillissent de deux, ou trois, ou quatre pouces, selon la taille de l'animal. Les porcs s'habituent à la longue à la douleur produite par tous ces moyens, et ils en arrivent à leur fin, qui est de *fouger*. On renouvelle alors l'opération, qui n'est nullement douloureuse. — On a essayé aussi de la section des muscles releveurs du groin. On les met à nu par des incisions à la peau, et l'on en supprime trois ou quatre centimètres. M. Magne regarde ceci comme moins efficace que le bouclement.

De la pâture en troupeaux. — Tant que la saison le permet, on peut envoyer les porcs chercher leur nourriture dans les bois, les marais, les étangs, les terrains vagues et incultes. Ils y vivent de glands, de faînes et d'herbages, et s'ils ne sont pas bouclés et qu'ils puissent fouir librement, ils se nourrissent aussi de racines. C'est un tort de les conduire sur des chaumes, car une foule de plantes qui y viennent sont dédaignées par eux, et les épis perdus conviendraient mieux aux autres animaux. Les herbes parasites des jachères sont de même mieux utilisées par les moutons, ne les livrez au porc que si elles sont dévastées par les insectes; il donne une chasse active, pourvu qu'il ne soit pas bouclé, aux sauterelles, hannetons, etc., et il dévore avec délice les escargots, les rats, les taupes, les mulots. En prairie, les graminées avec leur tige grêle, leurs feuilles étroites, conviennent mal à ses dents, dont la table est très-étroite; il s'accommode mieux des légumineuses. Voici l'ordre dans lequel sa sensualité les classe : luzerne, trèfle, sainfoin; — il a aussi beaucoup de goût pour la pimprenelle, les plantes aqueuses, telles que la laitue, qui lui est très-salutaire, surtout dans le fort de l'été; il mange volontiers

l'ortie. Beaucoup de plantes qui sont un poison pour les autres animaux, par exemple la jusquiame noire et la ciguë, lui sont agréables; cependant l'aconit lui est dangereux. Dans plusieurs provinces les cultivateurs qui ont trois ou quatre porcs, les font conduire dans les pâturâges avec les vaches et les moutons; quoique aimant à rester en arrière, ils ne sont pas trop difficiles à mener de la sorte. — On a essayé avec quelque succès de les faire pâturer au piquet dans les tréflières. — En Normandie on attache le porc au pied des pommiers, et il remue et amende le sol au profit de l'arbre.

Nourriture d'hiver. — Rentrés à la porcherie dans la mauvaise saison, on nourrit les porcs de racines, de tubercules, topinambours, panais, navets, raves. — Les racines doivent être cuites ou trempées. Ils s'accommodent volontiers des aliments fermentés et aigris; ils sont même les animaux auxquels cette méthode de préparation des fourrages convient le mieux. — Les résidus du ménage, les eaux grasses, les criblures, les débris du jardinage, les mauvais fruits du verger, etc., tout leur est bon. — Mais quels que soient les aliments qu'on leur donne, ils doivent être complétement ramollis et mélangés d'une assez grande quantité de liquide.

Depuis une vingtaine d'années, à l'école vétérinaire d'Alfort, on a imaginé de nourrir 100 à 150 porcs, de races différentes, avec les débris des animaux sains ou même malades qu'on y abat. On n'a jamais remarqué que ce régime rendît les porcs plus féroces; leur viande est bonne et salubre. Une commission, nommée par le conseil de salubrité de Paris, l'a reconnu ainsi, après un mûr examen de la question.

Une expérience faite par M. Parant, sur des porcs de la race du Poitou et sur des porcs de la race anglaise de Hampshire, a donné les résultats suivants : la race indigène a employé 400 jours, à partir de la naissance, pour arriver au poids vivant de 108 kilog. ; la race anglaise pesait 105 kilog. au bout de 300 jours. — Dans une autre expérience, 100 kilog. poids vivant ont été produits par la race indigène en 402 jours; 100 kilog. ont été produits par la race anglaise en 277 jours.

Du 1er jour au 150e, l'avantage avait été pour la race indigène, son développement avait été le plus rapide. — A partir du 150e jour jusqu'au dernier, la race anglaise a pris les devants d'une manière constante. — Dans les deux races, c'est entre le 150e jour et le 200e que l'accroissement en poids a été le plus sensible. Le porc du Poitou, qui pesait 49 kilog., s'est élevé dans cet intervalle au poids de 71 kilog.; l'anglais, qui ne pesait que 47 kilog., s'est élevé à 80 kilog. 1/2.

Stabulation permanente. — Le porc supporte parfaitement le régime de stabulation permanente. C'est même ainsi qu'on le traite en culture *intensive* (celle qui concentre l'intensité d'un gros capital sur un sol restreint, par opposition à l'*extensive*, qui emploie peu de capital sur un sol très-étendu). Seulement, il lui faut des soins intelligents et assidus, et surtout une habitation saine et bien disposée. Les porcheries de l'école vétérinaire d'Alfort et de l'école régionale agronomique de Grignon sont citées ordinairement comme modèles. Nous donnerions la préférence à celle de Grignon. Elle est recouverte d'une toiture en zinc, laquelle est matelassée à l'intérieur par une couche de roseaux, de manière qu'en hiver l'air chaud de l'intérieur est préservé du contact avec le zinc refroidi par l'air extérieur, et que l'effet précisément contraire se produit pendant les journées où le soleil est ardent; elle est donc chaude en hiver, fraîche en été. Un large corridor la traverse dans toute sa longueur, et c'est par là que se fait le service. A droite et à gauche règnent deux rangs de loges formées par des murs à hauteur d'appui. Entre ces murs et la toiture, qui est d'une bonne élévation, l'air circule en abondance, et chaque loge participe à ce bienfait commun. Chaque loge a sa porte et son ruisseau d'écoulement sur le corridor, où règne un grand ruisseau pour l'écoulement définitif; elle a, en outre, une autre porte à deux vantaux (le supérieur formant fenêtre) par où l'animal peut se rendre dans un petit enclos séparé correspondant à sa loge; les enclos sont séparés par des treillages, qui permettent aux animaux de se voir. Le porc a besoin d'ombre pendant les journées chaudes : le sureau est de tous les arbres celui qu'il respecte le plus. Chaque animal jouit ainsi d'un logement, avec auge toujours bien garnie, et son petit jardin pour lui et sa famille; nous allions oublier sa baignoire particulière, dans laquelle il se vautre à son caprice et en toute liberté. Près de la porcherie il existe, en outre, une assez belle mare où on le conduit fréquemment pour qu'il y prenne des bains encore plus complets.

« L'eau et une étable propre, a dit Viborg, sont aussi nécessaires pour la santé du porc qu'une nourriture succulente et variée. »

Chabert rapporte qu'il a préservé ses porcs d'une épizootie meurtrière et répandue dans toute la contrée, en faisant laver tous les jours le pavé de la porcherie située au nord, et en laissant coucher les porcs, tous les soirs, dans une cour pendant les chaleurs. — On ne doit pas cependant oublier, dit M. Magne, que les porcs craignent le froid, l'humidité, et qu'une nuit fraîche après une journée étouffante peut leur occasionner des vomissements, la diarrhée, des rhumatismes, la goutte. — La malpropreté de l'eau engendre des insectes aptères (non ailés), les poux, les acares (l'insecte de la gale); elle produit des démangeaisons sur tout le corps, notamment aux oreilles. On conseille de laver avec de la lessive les porcs qui ont des insectes. — Le porc nage très-bien et se baigne avec plaisir; pour l'accoutumer à l'eau, il suffit de jeter sur une mare quelques aliments qu'il aime; il s'élance aussitôt pour les aller chercher.

Engraissement. — On tire parti des porcs par l'élève et par l'*engraissement*. L'élève pour la vente est souvent fort avantageux, attendu que les manouvriers des campagnes et les petits cultivateurs ne peuvent guère tenir de truies portières, et préfèrent acheter à l'âge de trois à six mois, plutôt que de les élever, les cochons qu'ils engraissent.

L'âge pour l'engraissement varie de six mois à deux ans et demi. Dans la pratique la plus ordinaire, on engraisse à huit mois pour tuer à Noël, à l'âge de un an. D'après le fait, signalé par M. Parant, que c'est entre le 150e jour de son âge et le 200e que l'accroissement du porc est le plus sensible, on serait induit à penser qu'en commençant l'engraissement à cinq mois, le résultat définitif serait plus avantageux. En culture *intensive*, l'élevage et l'engraissement marchent de front (comme pour l'élevage du bœuf de race précoce). L'animal, largement rationné chaque jour, est entretenu dans un état permanent d'embonpoint, sans subir les alternatives d'alimentation abondante ou médiocre de la vie de pâturage, qui font qu'une charpente osseuse se charge ou se dégarnit périodiquement à chaque changement de saison : il suffit d'un temps très-court, d'un surcroît et d'un raffinement de nourriture pour l'amener à l'état exigé par le consommateur. Avec ce système il y a moins de mortalité, dès que les animaux sont bien nourris dès le jeune âge. Ceux nourris en système extensif ont un grand nombre de maladies : la ladrerie en enlève le quart et même le tiers. En stabulation permanente, un homme peut soigner vingt truies portières.

A un an la croissance est à peu près achevée dans plusieurs races. Les porcs anglais, par exemple, donnent, engraissés à cet âge, tous les avantages qu'on en peut attendre. D'autres races donneraient peu de profit si on

les commençait avant dix-huit mois au moins. Cependant il ne convient pas d'attendre que l'animal ait passé huit ans. — Le verrat que l'on a châtré tard, la truie hors de service seront soumis à une diète préliminaire assez longue avant qu'on entreprenne de renouveler leur chair.

Le gland vert peut mettre en chair des bêtes qui ont mal pâturé pendant un été, mais il ne produit jamais un engraissement bien avancé. Cependant l'animal formé à la glandée donne des bénéfices là où la glandée n'a rien coûté.

Dans leurs vastes forêts de chênes, les peuples de la Servie entretiennent d'innombrables troupeaux de porcs qui forment la principale ressource du pays, et ont fourni au peuple, en temps de guerre, assez d'argent pour couvrir les frais de campagne et l'achat des munitions. Aussi a-t-on dit que les Turcs, au lieu de combattre les Serviens, auraient dû se tourner contre les porcs en détruisant les forêts qui les nourrissent. — Dans cette contrée, les porcs coûtent de 7 à 15 fr. engraissés; ils se vendent en Hongrie 50 ou 60 fr., et à Vienne 75 fr. De Vienne, ce qui n'a pas trouvé d'acheteurs suit le Danube, arrive en Bavière, puis en Alsace, et de là, malgré un droit de douane de 13 fr. 20 c., vient jusqu'à Paris.

Le gland desséché à l'air est plus profitable que vert; il s'emploie encore plus avantageusement séché au four, écrasé et bouilli dans l'eau : les porcs mangent le marc et boivent l'infusion. — Une autre meilleure manière est de le faire légèrement germer, ce qui détruit le tannin et développe du sucre. Le gland donne un lard ferme et une chair savoureuse.

On reproche à la faîne de donner un lard huileux et une chair médiocre en qualité.

Les fourrages saupoudrés de sel ou mêlés à la farine, à des graines concassées, à des résidus de fabrique, à des racines, à des tubercules écrasés, le tout traité à l'eau bouillante et abondante, sont assez bons pour commencer un engraissement. — Mieux vaut la pomme de terre, et surtout la carotte, que l'on fait cuire, que l'on écrase, que l'on arrose avec du lait ou du petit-lait, en y mêlant de la farine et en assaisonnant avec du sel. — Dans l'Aveyron et le Lot, l'engraissement commencé à la pomme de terre se termine par la châtaigne. Cela donne une chair bonne et assez consistante.

Les résidus des amidonneries, brasseries et féculeries doivent être donnés avec précaution, dit M. Magne, car les porcs s'en dégoûtent facilement. — Ceux des distilleries sont usités dans le Midi. Ils donnent un lard qui a de la saveur, mais qui manque de fermeté. M. Divry leur reproche le danger de développer une maladie grave et promptement mortelle, lorsque les porcs sont fatigués et mal logés. — Les tourteaux des fabriques d'huile dégoûtent souvent l'animal et produisent toujours une chair fade. L'engraissement doit toujours alors se terminer par des farineux. — Les liquides gras, l'eau de vaisselle, ne doivent être employés qu'en y délayant des farineux abondants. — Le lait écrémé, le lait de beurre, le petit-lait, le recuit sont très-employés pour l'engraissement, surtout dans les fromageries des montagnes. Young conseille de les réserver pour les truies nourrices et les petits. — Le lait aigri est d'un meilleur usage que le lait doux pour arroser les farineux. « Lorsqu'on a commencé, dit Dombasle, à engraisser les porcs avec du lait aigre, on ne doit jamais le supprimer; car alors avec toute autre nourriture ils diminuent au lieu d'augmenter. » — Les grains sont les substances éminemment propres à l'engraissement. Le maïs doit être placé au premier rang comme donnant un lard et une chair admirables. Le froment, le seigle sont d'un emploi rare à cause de leur cherté, à moins qu'ils ne soient avariés. L'orge, l'avoine, les pois sont excellents. Dombasle a calculé qu'un bon cochon augmente en poids de 10 à 12 kilogr. par hectolitre de grains, moitié orge, moitié pois, qu'il consomme.

On lit dans le *Journal d'Agriculture pratique :* Aujourd'hui, près de Paris, de grandes porcheries, composées de 500 et 1,000 porcs, sont nourries à la viande de cheval, viande dont la valeur s'est élevée rapidement de 1 cent. à 5 cent. le kilogr. Les propriétaires de ces établissements achètent les chevaux hors de service et les font abattre. Les uns ne nourrissent leurs animaux qu'avec cette chair, les autres y mêlent des racines et autres aliments ; les uns la font cuire jusqu'à ce qu'elle soit presque en bouillie, les autres la donnent crue et sans préparation. Peut-être faut-il attribuer à cette différence dans la nourriture la rapidité plus ou moins grande avec laquelle les porcs s'engraissent.

Dans quelques établissements il suffit de six semaines, tandis que dans d'autres il faut deux mois; le porc augmente en ce temps d'une valeur de 15 à 18 fr. Sa viande, qui n'est que demi-grasse, est très-bonne pour être consommée fraîche. Pour pousser jusqu'à *fin gras*, il faudrait ajouter six semaines à deux mois d'un autre régime, tel qu'il se pratique dans les porcheries ordinaires.

Des expérimentateurs ont constaté que, pour produire 1 kilogr. de viande de porc, il faut 4 k 16 de seigle cuit, ou 4 k 80 d'orge cuite, ou 5 k 68 de sarrasin, ou 8 k 20 de son (de 30 kilogr. à l'hectol.), ou 20 kilogr. de pommes de terre cuites, ou 28 kilogr. de carottes cuites.

C'est à peu près le même rapport que pour produire un kilogr. de viande chez les bêtes à cornes. Souvent au bout d'un an, à partir de sa naissance, le porc centuple son poids; rien de tel ne se voit dans les autres espèces d'animaux domestiques. — La durée d'engraissement est de quatre mois environ, pendant lesquels il peut augmenter du double, c'est-à-dire, de 80 kilogr. (poids moyen en France de ce qu'on met à l'engrais), arriver à 160 kilogr.

Le porc a de plus l'aptitude de donner plus de chair nette que les autres animaux, c'est-à-dire de 80 à 84 0/0 de son poids vivant. Il n'y a pas autant d'issues et l'on compte le saindoux dans le poids de viande nette. On supprime les pattes au genou et la tête (quelquefois cependant on compte la tête).

On a constaté à Grignon le poids de sept porcs gras, montant ensemble à.	955 k.	poids vivant.
Après la saignée, ils ont donné.	920	—
Sur quoi le poids net a été. .	785	—
Et les issues.	135	—

C'est-à-dire que le poids net a été de 82 0/0. Dans les issues étaient compris les pieds et la tête.

M. Parant cite un verrat de race anglaise né le 11 août 1842 et tué le 11 novembre 1843, après avoir été nourri abondamment de pommes de terre cuites et de sarrasin concassé, ou de seigle et de sarrasin délayés dans l'eau, et qui a donné les produits suivants :

Tête		6,50	
Sang.		4,00	
Foie, cœur et poumons. . . .		3,75	
Chair et os.		58,00	
Panne.	8,75	46,75	= 35,40 0/0
Graisse des boyaux.	4		
Lard	34		
Intestins et excréments. . . .		13,00	

Si vous engraissez pour votre propre consommation, il y a avantage à pousser l'engraissement aussi loin que possible : le lard a autant de valeur au moins que la viande et se fait en dernier. — Si vous engraissez pour vendre sur pied, craignez, dans la vente d'un animal poussé jusqu'à fin gras, d'être la dupe de l'habileté mercantile de l'acquéreur.

Un des grands avantages de la stabulation des animaux est de procurer des fumiers. Celui des porcs, malgré le préjugé contraire qui règne dans beaucoup de localités, est peut-être le meilleur de tous ; en effet l'animal est bien nourri et de substances très-riches. Si l'on s'est trompé sur la qualité de ce fumier, c'est probablement, dit M. Lœillet dans le cours qu'il professait à Grignon, parce qu'il aura été mal employé, en petite quantité, car on en a peu. Pour l'ordinaire on le laisse en petits tas, à la pluie, aux intempéries ; il se décompose mal, fermente lentement, des principes acides et astringents se développent, car il est très-aqueux. — En Angleterre, on le met à couvert, on l'emploie mélangé à d'autre, et on le considère comme très-bon et même comme le meilleur engrais. Un écrivain anglais dit que le fumier du porc en stabulation équivaut à la colombine, fumier de pigeon.

Dans le bas Milanais, pays de si riche culture, on place en première ligne le fumier de porc, non le fumier de ceux qui courent librement la campagne, mais de ceux qui vivent dans des étables où on les tient pour les engraisser. — Ce fumier liquide peut se répandre sur les prairies, dit Berra, un savant agronome de ce pays, seulement avec la précaution de ne l'employer qu'aussitôt après la coupe de l'herbe ; car, si on tardait jusqu'à ce que le foin eût le temps de croître, ce foin se trouverait perdu, brûlé qu'il serait par cet arrosement.

Salaison et fumure. — Pour saler la viande du porc, dit M. Moll, on se sert d'un tonneau défoncé à l'un des bouts, très-propre, lavé avec beaucoup de soin, et frotté avec du sel et du salpêtre. On répand sur le fond une couche de sel pilé et parfaitement sec ; on met par-dessus une couche de viande que l'on a eu soin de frotter de sel auparavant, et que l'on tasse de manière qu'il n'y ait aucun interstice, puis une nouvelle couche de sel, et ainsi de suite jusqu'à ce que le tonneau soit plein. On peut poser sur le tout un couvercle d'un diamètre un peu moindre que celui du tonneau, et on le charge de quelques grosses pierres. Au bout de quelques jours, le sel se fond, et forme la saumure qui se rassemble au fond du tonneau. On l'ôte, on presse de nouveau la viande, et on y remet la saumure, qui doit baigner le tout. On peut aussi changer de place les couches de viande, et mettre dessous ce qui était en dessus. On réitère cette opération plusieurs fois dans l'espace de quelques semaines. En général, quelque moyen que l'on emploie, on doit éviter de laisser sécher la viande. Au bout de cinq à six semaines, on sort la viande du tonneau et on fume celle qui doit l'être ; le reste est pendu dans un lieu sec et aéré. On compte, pour 50 kilogr. de viande de porc, 3 à 4 kilogr. de sel blanc. — En Saxe, on se sert d'une espèce de cuveau muni d'une vis de pression en bois, laquelle traverse le couvercle fixe du cuveau, et appuie assez fortement sur une planche épaisse qui pose immédiatement sur la viande. On augmente la pression chaque fois qu'on s'aperçoit que la saumure n'est plus au niveau de la viande.

Avant de *fumer* la viande, on peut la saler comme nous venons de le dire, ou se contenter de la frotter de sel, le matin et le soir, pendant plusieurs jours, en la laissant pendue à la cave ou dans un autre lieu frais. Dans le premier cas, on peut ne laisser la viande que pendant trois semaines ou un mois à l'action de la fumée, dans le second, il faut qu'elle y reste un mois à six semaines au moins.

Elle doit subir le contact d'une grande *quantité de fumée*, et que cette fumée soit *froide*. Dans le cas contraire, non-seulement la viande se gâte, mais encore il s'y développe un principe très-dangereux pour l'économie animale et qui a produit des cas d'empoisonnement plus ou moins graves. Par ce motif, les *chambres à fumer* conviennent mieux que les cheminées, et, lorsqu'on est obligé de se servir de celles-ci, on doit suspendre la viande dans la fumée même et aussi loin que possible du feu. On doit rejeter soigneusement les bois vieux et pourris ayant servi à divers usages, et surtout ceux recouverts d'un enduit quelconque. Les bois de hêtre et de chêne et la bruyère sont regardés comme les meilleurs combustibles ; les bois résineux ne valent rien. M. Véro, qui a exercé avec distinction la profession de charcutier, a donné, dans la *Maison rustique du XIX*e *siècle*, de très-bons conseils pour la salaison du porc. La méthode préférable est d'ouvrir le porc par le dos et de le saler d'un seul morceau, y compris la mâchoire inférieure ; c'est ce qu'on appelle *saler en manteau*. On place le porc ainsi ouvert sur des planches ou sur une table inclinée, le trop de sel découlant dans un baquet par la mâchoire. On obtient ainsi du lard plus beau en plus grande masse ; la viande est beaucoup plus succulente et plus agréable, et quinze jours suffisent pour qu'elle soit suffisamment atteinte du sel.

Pour ceux cependant qui trouveraient plus commode de dépecer le porc par petits morceaux, nous leur conseillerons d'employer un procédé analogue à celui employé pour confire les cuisses d'oie. Après douze ou quinze jours de saloir, selon la grosseur des morceaux, retirez votre viande, et faites-la tremper en grande eau une demi-heure. Placez ensuite les morceaux sur une table pour égoutter, de façon qu'ils ne se touchent pas et se ressuient facilement. Faites bouillir dans une chaudière du saindoux, plongez votre salé dans cette graisse bouillante, et laissez-l'y cinq à six minutes ; remettez les morceaux sur la table pour y sécher de nouveau. Cette opération faite, laissez encore une fois bouillir votre graisse, afin de la recuire et de réduire le jus de la viande qui s'y trouve mêlé ; un bouillon d'une demi-heure suffit. Retirez-la ensuite du feu, et laissez-la refroidir jusqu'au point de se figer ; puis versez-la dans les vases où vous avez replacé votre salé pour l'y conserver, en ayant bien soin que la graisse recouvre parfaitement la viande et ne la laissez pas exposée au contact de l'air. Ainsi préparé, le porc peut être gardé une année entière sans rien perdre de sa qualité, pourvu qu'on le tienne toujours dans un endroit frais, et qu'on ne laisse point se former dans la graisse des fentes par où l'air puisse s'introduire.

Quelques considérations. — Nous calculons, d'après M. Moreau de Jonnès, qu'en France le nombre des porcs comparé à la population est de 14 par 100 habitants ; en Angleterre, le chiffre est de 33 par 100 habitants. La proportion est à peu près la même dans le duché de Bade. Elle est un peu plus faible dans la Hollande et la Bavière. Leur nombre est à peu près le même en Irlande, en Prusse et en Suède que dans nos campagnes. Tous les autres pays de l'Europe en ont infiniment moins, même la Belgique et les provinces rhénanes, qui jouissent d'une agriculture si éclairée. L'Italie est aujourd'hui la contrée où les troupeaux de porcs sont le moins nombreux. On prétend que, dans les pays chauds, cette chair est d'un mauvais usage ; il est difficile de le croire, fait observer le savant statisticien, quand on se rappelle que pendant mille ans elle a fait la principale nourriture du peuple romain, qui ne le cédait assurément, en vigueur, à aucun peuple de l'Italie moderne.

Le nord oriental de la France est la partie la plus riche en porcs. C'est l'une des branches les plus fructueuses de l'agriculture ; il faudrait bien peu d'efforts pour en étendre les avantages dans les contrées qui sont moins bien pourvues ; mais, avant que de le tenter, il faudrait y propager davantage la culture de la pomme de terre, qui est la base de cet élevage.

Nous lisons dans Jacques Bujault : « Si vous achetez une pouliche après le sevrage pour avoir de sa race, que vous vendez à cinq ans, la pouliche emplira à trois ans et pro-

duira à quatre ; vous nourrirez le petit pendant cinq annees encore : c'est au bout seulement de cinq années que vous vendrez ; que d'accidents dans ce long intervalle ! et combien vendrez-vous ?

« Voyons, d'un autre côté, ce que vous obtenez d'une truie. Elle emplit à neuf mois, et fait ses petits à treize mois et demi ; elle fait deux portées par an ; elle en donne six à huit par portée : à 3 ans et 2 mois, elle aura produit soixante à quatre-vingts cochons (en calculant sur six petits par portée, c'est soixante). Ces soixante cochons auront valu pour la consommation, laquelle les tuera à l'âge de six à douze mois, de 2,000 à 3,000 fr. ; et, si l'éleveur les vend seulement 8 à 10 fr. après le sevrage, sa truie lui aura donné de 480 à 600 fr. au moins. Sur quelle race obtient-il un pareil bénéfice ? — Mais voici encore un avantage immense. Les autres races d'animaux diminuent de valeur en vieillissant ; la truie augmente. Après l'engraissement, elle vaudra à peu près ce qu'elle aura consommé. — L'animal le plus productif est certainement la truie portière, pour un cultivateur éclairé qui a une ménagère soigneuse ; mais il lui faut une bonne race, et surtout une race appropriée aux besoins du peuple, pour qu'il puisse être assuré de la vente, et d'une vente prompte, fût-ce même à bas prix. »

Ce qui rend aujourd'hui la spéculation de l'élevage tant soit peu difficile à exercer, c'est l'excessive variation dans les valeurs, non dans la valeur de la viande grasse, mais dans celle de la viande maigre des jeunes porcs. D'une année à l'autre, il y a une variation de 1 à 5, ce qui dérange bien des calculs. En effet, dans beaucoup de localités en France, le porc est encore élevé en système extensif ; il fouille dans des terrains vagues, va dans les forêts manger la faîne, le gland ; la provende donnée à la rentrée au logis est une exception. Il en résulte que, lorsque le gland et la faîne sont abondants, le porc réussit bien et les jeunes gorets se donnent pour peu de chose à l'engraisseur. Dans les années mauvaises, au contraire, les jeunes animaux souffrent de la faim, en outre des chances déjà si nombreuses de maladies dans leur vie vagabonde ; il y a une mortalité considérable, de moitié quelquefois ; l'engraisseur ne parvient à se procurer les gorets survivants qu'à un prix élevé.

Néanmoins, et pour conclusion : partout où l'on n'est pas forcé de vendre son lait ou son fromage, où l'on ne peut écouler ses pommes de terre, ses farines, sur un marché voisin, il y a avantage à produire des porcs, et à les produire en système intensif.

La variation dans la valeur de la chair maigre tend à disparaître de jour en jour, à mesure que la culture intensive envahit de nouvelles localités et que la culture pastorale tend à disparaître : la régularité de production finira par s'établir, comme elle existe aujourd'hui à peu près sur toute la surface du sol de l'Angleterre.

Lapin. — A la grande Trappe, département de l'Orne, existe une ferme modèle qui appartient à l'ordre et qui est très-renommée pour ses excellents procédés de culture et d'élevage des animaux de toute espèce ; le lapin n'a point été dédaigné dans ce lieu, et l'on y enseigne au pauvre tout le parti qu'il en pourrait tirer. C'est le livre du trappiste qui va nous servir de guide.

Le lapin est originaire des pays chauds. On le trouve aujourd'hui dans toutes les régions tempérées de l'Europe. Il appartient au genre lièvre (*lepus*) ; les caractères sont : vingt-huit dents dont six incisives (quatre supérieures disposées sur deux rangs et deux inférieures) et vingt-deux molaires dont douze à la mâchoire antérieure. — Ces dents sont pourvues de lignes saillantes. — Bouche garnie de poils à l'intérieur ; lèvre supérieure fendue ; museau épais ; narines abaissées ; yeux saillants, latéraux ; oreilles grandes ; six à dix mamelles ; cœcum très-grand ; membres antérieurs plus courts que les postérieurs ; cinq doigts antérieurement et quatre aux pattes de derrière, les uns et les autres onguiculés.

Le lapin sauvage (*lepus caniculus*) a un poil doux, fauve, plus ou moins cendré, mais beaucoup moins variable que dans les races domestiques ; oreilles grises, noires au bout ; le dessous du corps blanchâtre ; tête grosse, ongles forts.

Le lapin domestique a une couleur très-variable ; il est blanc, noir, gris, roux, etc. ; oreilles plus grandes que dans les races sauvages.

Nos départements français possèdent plusieurs variétés de lapins, depuis le rouennais, dont le poids dépasse 6 kilog., et que recommandent son poil gris-argenté, ses longues oreilles, sa tête effilée et sa croupe large et arrondie, jusqu'au nicard de Provence du même poids, mais au poil fauve, à la tête ronde ; et depuis le lapin le plus gros jusqu'à la variété qui ne dépasse pas en poids 2 kilog., on en élève à peu près partout de toute espèce et de toute grosseur. Nous ne dirons rien des lapins qu'on élève pour leur poil, ceux qu'on nourrit pour la table intéressent surtout le cultivateur.

Le P. Espanet proclame l'espèce commune à longues oreilles, au poil gris, au long corsage et du poids moyen de 3 à 4 kilog. comme l'espèce la plus saine, la plus vivace et la plus constamment féconde.

Les grands propriétaires seuls peuvent se donner le plaisir d'entretenir une garenne forcée, où le lapin vit en liberté, à l'état à peu près sauvage. Olivier de Serres veut que la garenne soit sur un coteau exposé au levant ou au midi, dans une terre légère, mais pas au point que l'animal n'y puisse former son terrier. Le mieux est de la fermer de bonnes murailles, profondément fondées dans terre pour que l'animal ne puisse s'échapper par-dessous. Des fossés de 6 à 7 mètres de large sur 2 de profondeur sont aussi une excellente barrière ; le bord extérieur sera taillé à pic et le bord interne disposé en pente douce. La garenne sera plantée d'arbres fruitiers de toutes sortes et aussi de chênes. On y sèmera des fourragères, ainsi que des plantes aromatiques ; et si le sol se refuse à fournir assez d'aliments, on peut y placer pour l'hiver des meules de foin, ou mieux y construire des hangars où l'on entretiendra bien garnis de petits râteliers.

La modeste garenne domestique ou *clapier* se construit à moins de frais. Un vieux bâtiment délabré dans lequel on établit des loges en treillage de fil d'archal, ou même, ce qui exige un capital moindre, des loges construites en osier, comme on construit les paniers, mais à mailles très-larges, convient admirablement. Le trappiste recommande le système cellulaire tant pour les mâles que pour les femelles.

Un clapier de cinquante lapines, et même de cent lapines (s'il est organisé de manière qu'il y en ait toujours cinquante à l'état de nourrices, tandis que les cinquante autres, dites supplémentaires, sont à l'état de conception et de grossesse), sera, dit-il, fort bien servi par cinq lapins mâles (sauf deux ou trois de réserve en cas d'accident). La loge d'une nourrice aura un demi-mètre de large sur un mètre de long et près d'un mètre et demi de haut. — Pour la lapine en gestation, il suffira de 40 centimètres carrés de surface. — On donnera à la loge du mâle une étendue un peu plus considérable. La forme sera ronde ou du moins octogone, afin que la lapine qu'on y introduira pour l'accouplement ne puisse trouver un coin où se blottir et se dérober à la poursuite du mâle. On aura soin que la loge d'un mâle ne soit contiguë ni à la loge d'un autre mâle, ni à celle d'une nourrice ou lapine en gestation. — Des galeries à compartiments de différentes grandeurs recevront les petits en sevrage par troupes d'une vingtaine, et les lapereaux de différents âges, jusqu'à l'âge d'adulte, l'âge propre à l'engraissement. On tiendra soigneusement les deux sexes

de toute cette jeunesse séparés. Il faut ménager de telle manière leur passage d'un appartement commun dans un autre, qu'ils n'y soient jamais trop nombreux, et qu'ils aient atteint l'âge d'environ six mois quand ils arrivent à l'appartement des adultes. — On entretiendra dans toutes les loges et appartements communs de la litière propre et sèche, en y jetant un peu de paille ou de mauvais foin dans l'intervalle des nettoyages. Ceci vaut mieux que les planchers de zinc ou de briques vernies, qui ne s'entretiendraient proprement qu'à la condition d'y passer l'éponge deux fois par jour : l'évaporation incessante des urines non recouvertes par une litière donnera plus d'infection qu'il ne s'en dégagera de celle-ci renouvelée avec soin. En outre, le fumier d'un clapier de cinquante lapines nourrices seulement (sans les lapines supplémentaires) suffit pour la culture d'un hectare, dont le produit pourvoit largement à l'alimentation de tout le clapier.

Voici le signalement d'un bon reproducteur :

Humeur farouche, colère; mouvements rapides, œil vif; poil luisant, bien fourré et d'un beau gris-fauve (la couleur du lièvre); poitrail large; tête conique et proéminence des joues; enfin une vigueur remarquable. Il doit avoir huit mois au moins : on le réforme à la quatrième année. — Un lapin de ce tempérament, ajoute le trappiste, est souvent en alerte et frappe fort et ferme du talon sur le sol. Un mâle peut sans inconvénient servir tous les jours une fois, pendant dix jours, et se reposer autant de temps.

Recherchez dans la femelle : tête effilée, croupe arrondie et vaste; cuisses écartées par la grande capacité du bassin; poil lisse, brillant et gris-fauve; œil vif, allures franches; développement des mamelles (lequel toutefois n'a lieu qu'après la première ou même la deuxième portée); embonpoint médiocre; enfin âge moyen de sept mois à quatre ou cinq ans. Elle peut donner quatre ans de bons services. La lapine médiocrement sauvage est toujours préférable à celle trop familière et qui a les mœurs très-douces. Le trappiste se méfie de celle qui ne prépare pas une couche de duvet arraché à son ventre pour ses petits. « L'état de domesticité, dit-il, affaiblit l'instinct; mais quand celui qui touche de si près à la production est altéré, il ne faut rien attendre de bon. »

Les lapines portent trente et souvent trente et un jours. Sur dix nichées, quatre viennent le trentième jour et six le trente et unième. Il en est pourtant qui retardent d'un jour et ne mettent bas que le trente-deuxième; mais il est tout à fait rare de les voir mettre bas le vingt-neuvième.

Deux ou trois jours avant l'époque on renouvellera la litière de la lapine, afin qu'elle ne mette pas de fumier dans son nid; et pour qu'elle le fasse commodément, on lui fournira une case à nicher ou un peu de paille dans un coin. La case que l'on emploie à la Trappe est une boîte de 30 centimètres carrés, ayant la moitié du couvercle libre et fixée seulement par deux petites charnières en cuir, pour permettre à l'éleveur de visiter les nids.

On ne doit garder que les lapines qui font habituellement au moins huit petits; mais quand elles en font plus de dix, ce qui est très-fréquent, il faut leur en ôter, sans cela ils ne seraient pas suffisamment nourris. « Lorsque nous avons le même jour, dit le trappiste, des nichées de quatorze et quinze petits, avec des nichées de trois ou quatre, ce qui arrive quelquefois, nous en ôtons quelques-uns aux nichées trop fortes, et nous les mêlons aux nichées moins nombreuses. L'allaitement réussit fort bien ainsi, les fortes nichées compensent les faibles. »

Pour le grand nombre de lapines, il est bien d'attendre du dixième au quinzième jour après la mise-bas avant de les conduire au mâle.

La mue et le sevrage sont deux époques critiques pour le lapin domestique; mais la première n'a de danger réel que pour les lapereaux qui n'ont point été suffisamment allaités. A la Trappe, le lapereau tette de trente à trente-cinq jours en hiver, et l'on chauffe le lieu où il loge; il tette en été de vingt-cinq à trente jours. Sur cent lapins sevrés à vingt jours, dit le trappiste, on peut compter qu'il en mourra cinquante avant l'âge de deux mois, peut-être en une semaine.

On calcule que jusqu'à huit ou neuf mois un lapin gagne au moins en valeur 25 centimes par mois à dater du sevrage. Ainsi le lapereau de deux mois vaudra 25 centimes, à trois mois il en vaut 50. Enfin, à huit mois il vaut 1 fr. 75 c., et il peut augmenter de prix dans cette proportion encore plusieurs mois, mais si l'on y prend peine. Si l'on a de l'emplacement, des fourrages, on gagnera donc à ne porter au marché qu'à l'âge de sept à huit mois.

Le lapereau se châtre vers l'âge de six mois quand on veut rendre sa chair plus délicate. L'animal qu'on veut engraisser est mis à part pendant quinze jours ou trois semaines, et reçoit une nourriture plus raffinée et plus abondante.

A la Trappe, les habitants du clapier font trois repas annoncés au son de la clochette : le matin, à midi et le soir. M. Magne ne conseille que deux repas. Le lapin, dit-il, mange surtout la nuit, il aime à se reposer pendant le jour et à dormir à midi. Ici cependant le trappiste pourrait avoir raison : la respiration chez le lapin est très-fréquente; le cœur bat cent trente fois par minute; la digestion doit s'opérer en très-peu de temps. Le son de la clochette a cela de bon que les animaux ne comptent que sur ce signal seul, et ne sont pas tentés de se déranger à chaque entrée d'un visiteur dans le clapier.

Les repas, que l'on a soin de varier le plus possible, se servent dans des mangeoires et au râtelier. L'élévation du râtelier doit être proportionnée à la taille de l'animal, lapin ou lapereau, de manière que pour y atteindre il soit obligé de se dresser sur ses pattes de derrière; c'est le meilleur moyen pour qu'il ne gaspille pas la nourriture; car il n'aime pas à manger ce qu'il a une fois foulé.

Le lapin peut être habitué, pourvu qu'on s'y prenne dès sa jeunesse, à manger de tout (le trappiste en a élevé à manger des pommes de terre frites et de la salade). L'herbe qu'on leur donne doit toujours être propre et jamais mouillée. La pomme de terre se cuit et non le topinambour, qu'ils mangent fort bien cru. Tous les rameaux de nos arbres et arbustes ordinaires sont bons, excepté ceux de l'if, de l'amandier, du pêcher et des lauriers. Le rameau à peine grignoté par l'animal dénote que la ration en autres aliments est plus que suffisante. Le rameau dépouillé de toute son écorce dénote que l'animal demande à être réconforté. — Comme plantes fortes et excitantes, les ombellifères leur conviennent surtout : cerfeuil, persil, céleri, berle, angélique cultivée et sauvage, fenouil, etc.; ainsi que les labiées : thym, serpolet, sarriette, lavande, menthe, marrube, germandrée, citronnelle, etc.; et beaucoup de corymbifères : l'armoise, la matricaire, la menthe-coq et même l'absinthe, etc. — Comme plantes amères et fortifiantes, vous donnerez : racine de patience, chardons de toute espèce, laiterons, chicorées, rameaux d'oliviers, de saule, de peuplier, etc. Les plantes qui sont aussi astringentes ne sont que meilleures : feuilles de ronce, argentine, chêne, etc. — Comme plantes qui leur sont un poison, nous indiquerons : la ciguë, la belladone, le stramonium, le gouet (pied de veau), l'euphorbe et toutes les plantes de cette famille.

Dans un établissement de cinquante lapines et de cinq

mâles bien valides, on doit obtenir sept nichées par an ; ce qui, à raison de sept petits par nichée, donnera le chiffre de 2,450 lapereaux. — Si on adopte le système d'avoir cinquante lapines supplémentaires, avec des loges pour les lapines grosses et loges pour les lapines nourrices, et qu'on n'exige de chaque lapine que cinq nichées par année, on doit obtenir 1,050 lapereaux de plus que dans le premier cas.

« Supposons, dit le trappiste, un élevage restreint à six lapines. A sept petits par nichée, elles donneront ensemble 294 petits par an. Comme le terme moyen de séjour chez l'éleveur n'est que de sept à huit mois, ils ne doit jamais en avoir plus de deux, parmi lesquels un quart tette encore et un autre quart mange peu, de sorte qu'il n'aurait guère qu'une centaine de rations à leur fournir ; eh bien ! un enfant de douze ans suffit à cette besogne. Cet enfant, dans la ferme de son père, dans son village, aux portes d'une ville, élèvera donc un mâle et six lapines avec leurs 294 petits. Sur ce chiffre on peut vendre 80 lapereaux de cinq mois, 50 de six mois, 94 de sept mois, et enfin 50 de huit mois, et engraissés, tout en supposant la perte de 40 lapereaux, pour les chances de maladies mortelles. Il y a là la source d'un assez beau bénéfice. »

Nous lisons dans le trappiste : « On ne doit pas donner aux lapins de l'eau en nature, ce serait s'exposer à tuer en peu de temps tous ceux qui en boiraient. Le lapin, d'ailleurs, a naturellement horreur de l'eau ; jeune il boirait plutôt du lait, et du vin dans sa vieillesse. » — D'un autre côté, M. Magne dit : « Les lapins doivent pouvoir boire à discrétion. On tiendra à leur disposition de l'eau fraîche, qu'on renouvellera souvent ; et chaque fois qu'on la changera, les vases qui la contiennent seront nettoyés. » Ici, nous, nous adopterions de préférence l'avis du savant vétérinaire.

Basse-cour. — Les oiseaux domestiques appartiennent à trois tribus différentes : gallinacées, palmipèdes et colombins. La première est la plus importante pour l'alimentation, elle comprend la poule et le dinde ; la deuxième, l'oie et le canard ; la troisième, les pigeons.

Du coq et de la poule. — La poule, dont le mâle se nomme coq, se prête le mieux à l'élevage, donne la meilleure chair et les œufs les plus recherchés.

La poule russe, nommée ainsi à cause de sa grande taille, serait, dit-on, importée d'Amérique ou du bas Hainaut ; d'autres la font tout simplement originaire de la Normandie : c'est la poule du pays de Caux. Elle est haut montée sur des pattes nues, elle ne donne pas beaucoup d'œufs, mais les poulets sont bons.

La poule pattue est petite, très-basse sur pattes, lesquelles sont garnies de plumes. Ces plumes ont l'inconvénient de se charger de malpropreté, et par conséquent de vermine ; dans les temps humides la boue dont elles s'imprègnent refroidit la poule. Elle est très-féconde, mais ses œufs sont très-petits. C'est l'espèce qui fournissait en Angleterre les coqs de combat, aujourd'hui défendus par la loi. Croisée avec le faisan, elle donne un métis plus facile à élever et d'une chair presque aussi estimée que celle du faisan lui-même.

La poule ordinaire se nourrit le plus facilement. On préfère le plumage noir ou le rouge-brun foncé ; il existe une prévention contre la couleur blanche, qu'on regarde comme un indice de faible production. — Un coq suffit à servir dix ou douze poules ; il peut cocher à trois mois, mais l'âge de six mois vaut mieux. La poule commence à pondre à un an et même à dix mois. — Un bon coq doit avoir de la taille, le plumage noir ou rouge-brun très-luisant, des pattes larges armées d'ongles épais et de forts ergots, des cuisses charnues et bien fournies de plumes, la poitrine large, le cou élevé, la crête droite et d'un rouge vif, les ailes fortes, la queue longue et courbée en forme de faucille, les plumes du cou longues, luisantes et retombant jusqu'au-dessous des cuisses ; il doit avoir un œil noir, sec et ardent ; une démarche fière, les mouvements vifs ; en un mot, tout l'extérieur doit annoncer la hardiesse et la force. — La poule sera noire et de moyenne grosseur. Elle aura la tête grande, l'œil vif, le cou épais, la crête rouge et pendante et les pattes bleuâtres. La poule trop grasse pond des œufs recouverts d'une simple membrane au lieu de coquille. — Les vieilles poules sont plus aptes à couver que les jeunes ; on doit rejeter celles qui sont ergotées, elles sont méchantes et pondent peu.

Les poules pondent à peu près toute l'année, excepté en octobre et novembre, époque de la mue, et moins en hiver. On obtient plus de produits en nourrissant bien avec sarrasin, chènevis, tourteaux, et en préservant du froid. — Il faut beaucoup de soins pour obtenir qu'elles pondent avec régularité. — Bosc estime en moyenne, par an, qu'une poule donne 80 œufs ; Thouin compte 120. Aux environs de Paris on compte sur 80 œufs : la première année on en obtient 150 ; la deuxième 120 ; la troisième 100 ; mais il y a des œufs perdus, cassés, etc. L'effectif ne monte qu'à 80 en moyenne. — Il faut environ 17 œufs pour peser 1 kilogr., et une poule ne pèse qu'un kilogr. et demi. Elle pond donc, à 120 œufs produits mais non récoltés, un poids annuel cinq fois plus considérable que son propre poids.

Lorsqu'elle veut couver, elle cesse de pondre et glousse d'une manière particulière. Si l'on veut lui en faire passer l'envie, on lui plonge le derrière dans l'eau fraîche. — Une poule peut couver douze à quinze œufs, suivant la saison et l'ampleur de ses ailes. On choisit pour l'ordinaire l'époque de février et mars pour que les poussins s'élèvent en saison chaude.

La poule peut pondre sans avoir vu le coq, mais alors l'œuf n'est jamais fécond. — L'organe de production, l'ovaire, est une sorte de grappe où sont attachés les œufs, qui se détachent au fur et à mesure. — Il suffit d'un seul accouplement pour féconder les œufs pendant quinze à vingt jours. — L'œuf pondu depuis quinze jours dans les temps chauds, ou un mois en temps froid, reste bon pour être couvé. — L'incubation dure vingt et un jours ; ceux placés au centre devraient éclore les premiers, mais la poule a l'instinct de les changer fréquemment de place. — On doit attendre que le poulet brise lui-même sa coquille, ce qu'il fait à l'aide d'un onglet caduc. — Le poussin peut rester 15 à 24 heures sans nourriture ; car son estomac est garni de la dernière portion du jaune de l'œuf qui le nourrissait à l'état d'embryon. — On le met dans un nid bien chaud, on lui donne une pâté de mie de pain ou de farine et d'œufs durs hachés, du millet surtout, et puis des grenailles quelconques. Contre la diarrhée un peu de vin tiède est recommandé par certains auteurs. Les poussins mangent seuls sous la conduite d'une poule. Une seule suffit à conduire les produits de deux ou trois couvées. — Le poulet se châtre à trois mois et devient chapon, la poulette se châtre également dans certaines contrées et devient poularde.

Pour l'ordinaire les poules vivent en liberté dans la basse-cour, cherchant leur nourriture ; il faut éviter qu'elles grattent le fumier, ce qui met les couches inférieures en contact avec l'air. Indépendamment de ce qu'elles peuvent trouver d'insectes, de graines, et aussi de verdure, on leur distribue matin et soir une provende devant le poulailler : ce sera de la criblure et du son bouilli, de l'orge moulue ou à demi cuite, une ration de quatre onces de grains pour celles qui sortent, et de six onces pour celles qui sont renfermées.

On calcule qu'une ferme de 100 hectares, avec assolement triennal, en bonne terre qui donne de 25 à 30

hectolitres de blé par hectare, peut entretenir 300 poules et 30 coqs ; on obtiendra 24,000 œufs, plus 240 bêtes grasses. Ajoutez la fiente dite *poulinie*.

On ne conserve pas les poules plus de trois ans. La première année on les marque à la patte droite, la deuxième à la patte gauche ; pour la troisième année on les démarque.

On engraisse à 3 et 4 mois ; à 6 mois il est déjà trop tard. — On enferme dans un coin obscur, dans un tonneau ou en étroite cellule, avec nourriture à discrétion. — Pour aller plus rapidement on *embecque*, c'est-à-dire on fait manger de force. — La ration journalière sera environ 250 grammes de farine d'orge délayée avec 340 grammes de lait tiède. Cette bouillie s'introduit à l'aide d'un entonnoir ; si elle est épaisse, on la pousse avec un bâton. On ne donne ration complète qu'à partir du troisième jour. — L'engraissement dure de 15 à 20 jours, en moyenne 18 jours. L'animal dans ce temps peut doubler de poids.

Quelques spéculateurs, pour économiser le grain, préparent des *verminières* ou fabriques de vers dont les poules sont fort avides. On creuse une fosse, dont on tapisse le fond d'un lit de paille de seigle hachée très-menu, d'un demi-pied d'épaisseur. On recouvre d'une couche de crottin de cheval, et puis d'une couche de terre sur laquelle on répand du sang de bœuf, ou d'un autre animal, avec du marc de raisin, de l'avoine, du son, des tripailles, des charognes, etc. On entasse jusqu'à ce que la fosse soit remplie. On recouvre de broussailles et de larges pierres pour empêcher la volaille de venir y gratter. Ce foyer de putréfaction ne tarde pas à donner naissance à des millions de vers et d'insectes. Chaque matin, en trois ou quatre coups de bêche, on tire la provision de la journée.

La *dinde*, c'est-à-dire animal venant de l'Inde occidentale, comme on a longtemps appelé l'Amérique, a pour patrie les contrées qu'arrose le Mississipi.

On n'en connaît qu'une seule espèce. Sa couleur ordinaire est un noir lustré ; dans l'état de domesticité il y en a de couleur grisâtre et même d'un fond blanc. Sa tête et son cou, presque entièrement dégarnis de plumes, sont recouverts de caroncules charnues qui passent rapidement du blanc au rouge et au bleu, selon l'état paisible ou animé. Le mâle se distingue principalement de la femelle (et cela pas avant l'âge adulte) par le développement de ces caroncules, qu'il peut allonger ou rétracter à volonté. Le milieu de son poitrail est garni d'une touffe de poils roides, ses pattes sont armées par derrière d'un éperon qui manque à la femelle, et sa queue se développe en forme de roue comme celle du paon. L'usage s'est établi d'appeler le mâle dindon et de réserver le mot dinde pour désigner la femelle.

Son éducation est plus difficile, mais plus profitable, que celle d'aucun autre oiseau domestique.

Le dindon ni la dinde ne se châtrent ; ils ne supportent pas cette opération, qui, du reste, n'est pas nécessaire, car leur chair est délicate. — Le plus ordinairement la dinde ne pond qu'à deux époques : printemps et automne. La ponte du printemps est la plus importante. Elle est de 20 à 25 œufs ; l'autre de 10 ou 12 seulement. La dinde se cache avec plus de soins que la poule pour pondre, de sorte que souvent ses œufs sont perdus.

L'incubation dure quinze jours en moyenne. Les dindes sont les meilleures couveuses des basses-cours. Il en est à qui l'on doit apporter les aliments et surtout de l'eau, tant elles persistent à ne pas quitter les œufs. — On les emploie pour couver les œufs de poule. — Une dinde peut couver 20 de ses œufs, ou 30 de poule.

Le dindonneau naît ordinairement avec un petit bouton jaunâtre sur la pointe supérieure du bec ; on le lui retire avec une épingle. Encore plus frileux que le poulet, on doit le faire éclore en mai. On lui donne les mêmes soins et la même nourriture qu'au poulet, et de plus la feuille d'ortie avec avantage, et du vin tiède s'il est languissant. — A deux mois, l'époque où leurs caroncules commencent à se développer est celle d'une crise très-dangereuse : on dit alors qu'ils prennent le *rouge*. Il faut les réchauffer au soleil et près du feu, leur donner chènevis, fenouil, persil, et mieux du vin chaud et même sucré. — On conseille la même boisson pour une autre maladie, le *bouton*, qui se développe dans le bec et le gosier, et à l'extérieur sur toutes les parties non garnies de plumes.

Le dindon se nourrit aux champs, sur les chaumes et dans les vergers, il est avantageux quelquefois d'ajouter une provende. — La pomme de terre cuite, le gland, la châtaigne, la noix et quelques farines de peu de valeur sont pour lui des aliments exquis, et servent à son engraissement. — D'abord on lui fait avaler de force une vingtaine de noix ou châtaignes par jour, en deux ou trois repas ; on augmente successivement la dose qui peut aller jusqu'à 150 noix ; l'énergie de son gésier est telle qu'au bout de 12 heures les coquilles mêmes sont parfaitement digérées. — L'engraissement dure 20 ou 21 jours. — On le pratique fort bien aussi avec du lait tiède et de la farine d'orge. — Le dindon peut atteindre un poids considérable. A dix mois, un an, il peut peser 5 à 6 kilogr. ; et au printemps suivant, 8, 9, et même jusqu'à 10 kilogr. — Bosc, qui a observé le dindon à l'état sauvage dans les forêts de la Louisiane, conseille de mêler à sa nourriture des substances animales, ce qui donnera, dit-il, à sa chair un goût plus relevé.

L'*oie* fournit une graisse très-abondante et de bon goût. Le foie peut acquérir un développement considérable et est un mets fort recherché. La plume est très-estimée. — Un mâle suffit à 5 ou 6 femelles. L'accouplement a lieu en février ou même plus tôt si la température est douce, ou si l'on donne une nourriture excitante. — La femelle couve 14 ou 15 œufs ; le mâle ne la quitte pas et la protége pendant l'incubation, qui dure de 27 à 30 jours. — L'oie en pâturage dans les prairies y détruit les bonnes herbes ; on lui livre les terrains vagues. — On donne quelque petite provende au retour. — On peut les engraisser avec des farineux détrempés dans du lait et servis à discrétion ; mais on opère plus vite en *embecquant* cette pâtée par boulettes, il suffit alors de 15 à 20 jours.

Pour obtenir le développement du foie, on enferme les oies dans une *épinette* ou un nid chaud, où elles ne peuvent faire aucun mouvement, et on leur donne une pâtée très-substantielle.

L'oie est fort sujette à l'apoplexie, le symptôme précurseur est un tournoiement continu sur elle-même. Il faut à l'instant même la saigner, en ouvrant, avec un canif ou une aiguille, une veine placée sous la membrane qui sépare les ongles.

On plume l'oie à 3 mois ; la première fois en juillet, puis à la fin de l'été et au commencement de l'hiver. Les vieilles oies sont plumées 4 fois : d'abord après la ponte, puis aux mêmes époques que les jeunes. — La plume vive a plus de qualité, plus d'élasticité, et se conserve mieux que celle recueillie sur l'oiseau mort. — Le duvet peut se vendre jusqu'à 8 à 9 fr. le kilo. ; la plume proprement dite, environ 3 fr. Sur une dépouille pesant 500 grammes, on compte environ 125 grammes de duvet.

Le *canard* est très-rustique, on se fie à lui pour se nourrir ; quelquefois cependant on lui distribue quelque chose. Il exige de l'eau plus impérieusement que l'oie, mais il nuit moins à l'herbe des prairies. — Un mâle sert 10 à 12 femelles. — La cane est mauvaise couveuse ; de plus, comme elle va à l'eau, elle refroidit ses

œufs. On les confie ordinairement à une dinde, qui en couve 20 à 25.

Le canard musqué appelé aussi canard de *Barbarie* (bien qu'il soit originaire du Brésil et de la Guiane) peut davantage se passer d'eau et se baigne très-rarement. Le mâle ne porte point sur la queue la petite touffe de plumes retroussées qui dénote le canard commun. C'est par la tête qu'il se distingue de sa femelle; ses joues et la partie supérieure de son bec sont garnies de caroncules rouges très-larges. — Croisé avec la cane ordinaire, il donne des métis fort gros et fort bons, mais qui ne se reproduisent pas. — Sa chair est fort bonne pourvu qu'en le tuant on lui tranche la tête, ce qui empêche l'odeur musquée de se transmettre au reste du corps.

Le *pigeon* ne compte que deux espèces distinctes: 1° le pigeon de pignon ou pigeon colombin; 2° le pigeon de volière. — Le mâle adopte une femelle et s'attache à elle constamment, pour la vie. — La femelle ne pond que deux œufs par ponte, et le mâle s'occupe de l'incubation. Tous les deux donnent à manger aux petits. — La femelle peut pondre à six mois. — Deux pontes par an, au printemps et dans l'été. Quelquefois trois, mais c'est accidentel et cela dépend de la température et d'une nourriture excitante. — Il faut manger le pigeon à un mois; il est moins bon à six semaines et il a maigri. — Pour peupler un colombier on y introduit des pigeons de quinze jours; on peut les faire manger seuls; au bout d'un mois ils sont accoutumés à la demeure, on peut les laisser sortir et compter sur leur rentrée. — On peut encore y placer à l'entrée de l'hiver les pigeons d'un an, et les y tenir enfermés jusqu'au printemps et à l'époque de la ponte. C'est un acte de prise de possession du logis; ils ne manqueront jamais d'y revenir. — Une paire de pigeons donne au maximum par an 4 pigeonneaux. — On a de plus le fumier ou *colombine*, qui vaudra quelquefois 8 fr. l'hectolitre. Cent paires de pigeons en donneront 15 hectolitres.

Les pigeons de volière ne sont pas élevés par le cultivateur.

SAINT-GERMAIN LEDUC.

MÉDECINE VÉTÉRINAIRE.

La science qui enseigne les moyens de conserver la santé, de connaître et de traiter les maladies des animaux domestiques, constitue la *médecine vétérinaire*. Le tableau suivant donne une idée aussi précise que possible des diverses parties dont cette science se compose.

La médecine vétérinaire embrasse l'étude des animaux domestiques envisagés au point de vue de leur

Structure . . .	Anatomie.	du cheval. du bœuf. du mouton. du porc. du chien. des oiseaux de basse-cour et des insectes utiles.
Fonctions . . .	Physiologie.	
Économie . . .	Agriculture. Sciences physico-chimiques appliquées. Élevage, perfectionnement, multiplication.	
Santé	Hygiène. Ferrure.	
Maladies et moyens de les guérir.	Botanique médicale. Pharmacie. Chirurgie. Pathologie ou étude des maladies. . . . Thérapeutique.	du cheval. du bœuf. du mouton. du porc. du chien. des oiseaux de basse-cour et des insectes utiles.
Affections ordinaires et contagieuses, et lois qui leur sont applicables.	Police sanitaire. Médecine légale. Jurisprudence commerciale.	

La médecine vétérinaire ne consiste donc pas, comme on le pense généralement, dans le seul art de connaître et de guérir les maladies; ses attributions sont plus vastes et plus importantes. L'homme qui la cultive et l'exerce porte le nom de *vétérinaire*. Le titre qui confère *ce nom* et qui donne le *droit d'exercice* ne peut être obtenu en France que dans les trois écoles nationales vétérinaires d'Alfort, de Lyon et de Toulouse. Les élèves qui ont suivi les cours professés dans chacune de ces écoles pendant *quatre ans*, les personnes qui ont fait des études vétérinaires en dehors de ces écoles peuvent obtenir le *diplôme* ou le *titre de vétérinaire* lorsqu'ils en ont été jugés dignes par suite d'examens spéciaux théoriques et pratiques devant un jury nommé dans chacune des écoles vétérinaires par M. le ministre de l'agriculture. Ce titre est signé de tous les membres du jury, de M. l'inspecteur des Écoles nationales vétérinaires et porte la date de son enregistrement au ministère de l'agriculture.

Les vétérinaires offrent donc des garanties de science et de capacité pratique. Ils ne doivent point être confondus avec les hommes, trop souvent ignorants, connus sous les noms de *maréchal*, *maréchal-expert*, *praticien*, *panseur*, *guérisseur* et *empirique*, qui usurpent trop fréquemment le *titre de vétérinaire*. Notre intention, dans cette courte instruction, n'est pas de traiter de toutes les branches que comporte la science vétérinaire; nous donnerons seulement les notions qui nous paraissent indispensables pour 1° faire choix d'un cheval et reconnaître les principales ruses des marchands, 2° forcer également le vendeur à le reprendre s'il est atteint de vices rédhibitoires, 3° conserver le cheval en santé, 4° reconnaître les principales maladies qui attaquent les animaux, et les premiers soins qu'elles réclament avant la visite du vétérinaire.

§ Ier. *Achat, choix du cheval.* — Constater la race, la bonne ou la mauvaise conformation d'un cheval, reconnaître ses qualités, ses défauts, ses tares et même ses vices, est un rare talent qui découle non-seulement de connaissances hippiques approfondies, mais encore et surtout d'une grande aptitude et d'une longue expérience de l'art difficile de juger le cheval. Aussi conseillerons-nous aux personnes qui ne possèdent que de faibles données en hippiatrique de s'adresser à un connaisseur habile et expérimenté. Quoi qu'il en soit, nous devons pourtant faire connaître succinctement quels sont les grands et invariables caractères qui dénotent dans le cheval, comme dans tous les quadrupèdes domestiques, une belle conformation réunie à de grandes et solides qualités.

Quels que soient la race, la taille, et le service auquel on destine le cheval, il faut rechercher en lui un crâne large; une poitrine haute, longue et ronde; une colonne vertébrale formant une ligne droite depuis le garrot jusqu'à la queue; un flanc court; une croupe droite, ample, musculeuse, et une queue bien placée; un ventre arrondi et surtout peu pendant; des membres pourvus d'articulations larges, grosses et parfaitement nettes; des tendons très-apparents et bien détachés de l'os; un pied haut, large, ouvert en talon, et formé d'une corne dure et luisante; une peau fine et souple; des mouvements faciles et prompts, enfin et surtout des caractères de race bien tranchés. Si donc le cheval que l'on désire acheter réunit le plus grand nombre de ces caractères qui traduisent à l'extérieur un grand développement des organes essentiels à la vie, une solide constitution et une excellente conformation, d'où découlent invariablement: une forte innervation, un sang riche et incitant; des mouvements vifs, énergiques et durables; une grande aptitude à bien utiliser la matière alimentaire, enfin l'énergie, le fond et la nature, l'acheteur sera certain d'avoir fait un bon choix.

Ruses des marchands de chevaux. — Les ruses qu'emploient les marchands de chevaux, et spécialement les maquignons, pour tromper les acheteurs, sont nombreuses

et variées ; nous entreprendrons de dévoiler les principales.

Boiteries. — Faire paraître un cheval non boiteux, lorsqu'il l'est réellement, est une des ruses des marchands. Voici les cas qui se présentent. Certaines maladies, telles que les vieux rhumatismes, les vieilles entorses de boulet, quelques déformations des pieds, déterminent des claudications qui se décèlent, soit lorsque l'animal a marché pendant un certain temps (*boiterie à chaud*), soit lorsqu'il a séjourné à l'écurie durant plusieurs jours (*boiterie à froid*). — Les chevaux qui boitent en sortant de l'écurie sont ordinairement vendus sur les champs de foire et marchés ; et pour cacher cette claudication, le marchand fait trotter presque constamment le cheval, qui, ainsi échauffé, ne boite point. Les chevaux qui boitent après un certain temps d'exercice sont, au contraire, généralement vendus au domicile des marchands. Ces animaux ne sont exercés au trot que le temps suffisant pour en faire juger l'allure, le marchand sachant bien que les mouvements un peu soutenus feront apparaître la boiterie. Il ne faut donc point acheter sur les foires ou sur les marchés les chevaux qui sont tenus constamment en mouvement, de même que ceux que le marchand n'ose point faire trotter franchement et longtemps.

N'achetez jamais un cheval qui porte une plaie récente à un membre boiteux : c'est le maquignon qui l'a faite, afin de donner le change sur la cause de la claudication. Examinez toujours très-attentivement chaque pied du cheval ; grattez la corne avec un couteau pour la débarrasser de la boue desséchée ; si vous rencontrez une couche de graisse noire, grattez encore, et vous découvrirez bientôt une fente, récente ou déjà ancienne et profonde, connue du nom de *seime :* n'achetez pas cet animal, qui deviendra bientôt boiteux, surtout si la fente existe au milieu de la partie antérieure du sabot. Nettoyez ensuite la sole avec la lame d'un couteau ou bien avec l'instrument connu du nom de *cure-pied ;* pressez fortement sur la corne du talon interne, car c'est à cet endroit que se forme la foulure ou la compression douloureuse connue du nom de *bleime* qui détermine des boiteries intermittentes souvent incurables ; examinez enfin la peau de l'intérieur du paturon, et si vous la trouvez ridée, chagrinée par de petits mamelons, si surtout elle est le siége d'un petit suintement grisâtre et odorant, n'achetez point ce cheval, car il est atteint d'une maladie difficile à guérir que l'on nomme vulgairement *eaux aux jambes.* Enfin n'oubliez jamais de lever les quatre pieds du cheval et de frapper sur les fers avec un corps dur ; c'est le moyen de constater si l'animal est doux à se laisser ferrer.

Cornage chronique. — On désigne sous ce nom un *sifflement* plus ou moins aigu ou grave qui se fait entendre aux naseaux du cheval lorsqu'il a couru pendant un certain temps. Cette maladie est incurable et détermine, après un temps plus ou moins long, un essoufflement bruyant qui force le cheval à s'arrêter. Le marchand qui vend un cheval corneur ne le fait trotter que le moins de temps possible, l'arrête à une certaine distance de l'acheteur, parle haut, et fait claquer son fouet pour masquer le bruit qui décèle le cornage. Dans les marchés fréquentés, le vacarme produit par le trot des chevaux, la parole des hommes, le claquement des fouets, empêche généralement de reconnaître ce vice. Pour le constater, il faut exercer vigoureusement le cheval au trot et au galop pendant dix minutes ou un quart d'heure étant monté avec un bridon, ou attelé avec un collier ne gênant nullement la respiration, puis l'arrêter tout à coup et écouter le bruit qui se produit dans les naseaux : le cheval ne ferait-il entendre alors qu'un sifflement léger, il ne faut point l'acheter.

Pousse. — La maladie nommée vulgairement pousse est caractérisée par un mouvement entrecoupé du flanc, une toux petite et sèche et une respiration fréquente. Afin de cacher ce vice aux yeux de l'acquéreur, les maquignons emploient une foule de ruses : ils saignent le cheval, le purgent doucement, et le nourrissent pendant longtemps avec des pâtées de farine d'orge auxquelles ils ajoutent des rouelles de carottes crues. Le jour où ils doivent mettre l'animal en vente, ils lui administrent huit à dix grammes de poudre de digitale pourprée dans un peu de son mouillé. Ce régime et cette drogue diminuent considérablement le soubresaut des flancs. Au marché, le maquignon fait trotter le cheval le moins de temps possible, et le tourmente de manière à ne point le laisser un instant en repos si l'acheteur désire s'assurer de la régularité des mouvements du flanc. L'acheteur qui s'aperçoit de ce subterfuge doit aussitôt presser fortement la trachée du cheval pour le faire tousser ; si la toux, petite, faible et sèche, n'est répétée qu'une ou deux fois, il ne faut point acheter le cheval. La pousse est une maladie qui s'aggrave vite et empêche l'animal de rendre un long et bon service ; pour en ralentir les effets, il ne faut donner au cheval poussif que de la paille et de l'avoine.

Tic. — On dit que le cheval tique lorsqu'il saisit le bord de la mangeoire ou tout autre corps résistant avec ses mâchoires, et que, contractant convulsivement l'encolure, il fait entendre un bruit plus ou moins fort que l'on nomme *rot.* Cette espèce de tic se reconnaît à une usure plus ou moins forte du bord antérieur des dents incisives de la mâchoire supérieure notamment. Ce tic n'est pas rédhibitoire. Quelques chevaux tiquent aussi en levant la tête et contractant fortement l'encolure. Ce tic, qui n'est pas apercevable à l'usure des dents, est *rédhibitoire ;* aussi, pour prévenir la résiliation de la vente, les marchands liment-ils fort adroitement le bord antérieur des dents. Pour ne pas être dupe, il faut donc, en regardant l'âge du cheval, porter son attention sur le bord des dents, afin de s'assurer si elles ne sont pas usées ou limées. Les chevaux tiqueurs sont fréquemment atteints de coliques venteuses ; ils doivent être mis à part des autres chevaux, cette habitude vicieuse se transmettant quelquefois par imitation.

Méchanceté et rétivité. — Le cheval méchant est toujours très-dangereux pour les personnes qui l'approchent ; le cheval rétif est très-ennuyeux et parfois dangereux pour l'homme qui le conduit. Pour cacher ces deux vices, et surtout le premier, les marchands administrent au cheval, avant de l'exposer en vente, certaines préparations dont la composition est secrète, mais que nous croyons devoir contenir des substances narcotiques telles que l'extrait d'opium, la graine de datura, la poudre de jusquiame, etc. Ces drogues, pendant six à dix heures, souvent plus, engourdissent légèrement l'animal, émoussent sa sensibilité, suspendent ses mauvais instincts, et c'est pendant ce laps de temps qu'il peut être vendu ; mais, l'effet stupéfiant terminé, la méchanceté et la rétivité reparaissent chez l'acquéreur, qui ainsi a été indignement trompé. Il ne faut donc point acheter les chevaux qui, sur les marchés ou les foires, tiennent la tête basse et sont dans un état de somnolence que les marchands cherchent à diminuer en les châtiant de temps en temps à coups de fouet.

Chevaux mous et paresseux. — Beaucoup de chevaux excessivement mous et paresseux, bien qu'ils aient toutes les apparences de la beauté et de la bonté, sont vendus par les marchands soit sur les marchés, soit et surtout à leur domicile. Les châtiments violents sont d'abord les premiers moyens que le marchand emploie pour masquer la paresse. Aussi ces malheureux animaux déploient-ils, en présence du maquignon et à la vue du fouet, des moyens qu'ils n'ont pas.

Mais ce n'est pas tout. Avant les essais soit pour la

elle, soit pour le trait, le marchand détourne l'attention de l'acheteur, et pendant ce temps il fait administrer lestement au cheval une bouteille de vin chaud et sucré. Ce breuvage stimule l'animal, et lui donne momentanément une allure vive et soutenue qu'il est loin de posséder.

L'acquéreur n'achètera donc qu'avec circonspection un cheval qui craindra beaucoup l'approche du marchand; pour prévenir l'effet du breuvage stimulant, il ne perdra jamais l'animal de vue.

Contre-marque. — On appelle ainsi, en terme de maquignonnage, l'art d'arranger les dents du cheval de manière à lui faire donner un âge qu'il n'a pas. Ces ruses s'emploient soit dans le but de faire paraître l'animal plus vieux qu'il ne l'est réellement, soit dans celui de le rajeunir. Pour donner au cheval de quatre ans l'âge de cinq, les marchands arrachent, quelques jours avant la vente, soit une seule, soit les deux dents incisives du coin. Cette fraude est facile à constater; il suffit d'examiner attentivement l'endroit où la dent a été arrachée pour reconnaître qu'elle n'a point été chassée par la dent de remplacement, que l'on n'aperçoit point dans le fond de la plaie faite par l'évulsion.

Aux chevaux âgés de douze à seize ans, les marchands liment les dents pour les raccourcir, et ils creusent fort adroitement, avec un burin, dans l'intérieur de la surface de la dent, une ouverture ovalaire irrégulière dont ils noircissent le fond soit en brûlant l'ivoire, soit et surtout en l'imprégnant d'une couche d'encre de Chine. Les chevaux marquent alors l'âge de sept, huit et neuf ans.

Cette contre-marque est parfois tellement bien faite, qu'il est difficile de la reconnaître. Pourtant, si les dents sont rondes, si la mâchoire est rétrécie dans son diamètre transversal, si les deux mâchoires, au lieu d'être arrondies, sont horizontales, si les dents sont déchaussées et les lèvres un peu pendantes, il sera possible de reconnaître cette fraude, qui est très-ordinaire sur les marchés de la capitale.

§ 2. *Maladies et vices rédhibitoires.* — Nous donnerons ici le texte de la loi du 20 mai 1838. Art. 1er. Sont réputés vices rédhibitoires et donneront seuls ouverture à l'action résultant de l'art. 1641 du Code civil, dans les ventes ou échanges des animaux domestiques ci-dessous dénommés, sans distinction de localités où les ventes et échanges auront lieu, les maladies ou défauts ci-après :

A. Pour le *cheval*, l'*âne* et le *mulet*. — 1° La fluxion périodique des yeux; 2° l'épilepsie ou mal caduc; 3° la morve; 4° le farcin; 5° les maladies anciennes de poitrine ou vieilles courbatures; 6° l'immobilité; 7° la pousse; 8° le cornage chronique; 9° le tic sans usure des dents; 10° les hernies inguinales intermittentes; 11° la boiterie intermittente pour cause de vieux mal.

B. Pour l'*espèce bovine.* — 1° La phthisie pulmonaire ou pommelière; 2° l'épilepsie ou mal caduc; 3° les suites de la non-délivrance et le renversement du vagin ou de l'utérus, après le part chez le vendeur.

C. Pour l'*espèce ovine.* — 1° La *clavelée.* — Cette maladie reconnue chez un seul animal entraînera la rédhibition de tout le troupeau. — La rédhibition n'aura lieu que si le troupeau porte la marque du vendeur. 2° Le *sang de rate.* — Cette maladie n'entraînera la rédhibition du troupeau qu'autant que, dans le délai de la garantie, la perte constatée s'élèvera au quinzième au moins des animaux achetés. — Dans ce dernier cas la rédhibition n'aura lieu que si le troupeau porte la marque du vendeur.

Par l'art. 3, *trente* jours, non compris le jour de la livraison, sont accordés pour intenter l'action rédhibitoire pour la fluxion périodique et l'épilepsie; et *neuf* jours pour tous les autres cas.

L'art. 8 dispense de la garantie résultant de la morve, du farcin et de la clavelée, si le *vendeur* prouve que l'animal depuis la livraison a été mis en contact avec des animaux atteints de ces maladies.

Quel que soit le vice dont l'animal est affecté, l'acquéreur, aussitôt qu'il en soupçonnera l'existence, devra : 1° s'adresser à un vétérinaire pour faire visiter la bête; 2° chercher à s'arranger à l'amiable avec le vendeur; 3° enfin, dans le délai fixé par l'art. 3 de la loi, il chargera un huissier d'intenter régulièrement l'action en résiliation de la vente.

§ 3. *Conservation de la santé des animaux*, ou *hygiène.* — 1° *Travail.* Le travail que l'homme est en droit d'exiger des animaux doit reposer sur leur âge, leur mode d'éducation, leur conformation et leur force musculaire. Le cheval de trait peut déjà être habitué au travail léger dès l'âge de 3 ans 1/2 à 4 ans. Le cheval de selle peut aussi être dressé avant cet âge. En général, autant un travail modéré dans le jeune âge est propre à augmenter et à soutenir les forces musculaires du cheval, autant un travail excessif et prématuré est capable de l'affaiblir pour toujours, et lui faire contracter des maladies graves, telles que la gourme maligne, la fluxion périodique des yeux, les maladies de poitrine, la fourbure, etc.

Les animaux adultes, les vieux même, peuvent supporter de longues courses, pourvu toutefois qu'ils soient bien nourris et bien soignés. Le nombre de kilomètres que l'on peut faire parcourir par jour à un cheval, soit au pas, soit au trot, varie selon le poids qu'il doit traîner ou porter, sa force, son âge et l'état bon ou mauvais de la route qu'il doit parcourir. En général le cheval de gros trait, traînant 1,500 à 2,000 kilogr., ne doit parcourir que de 28 à 32 kilomètres par jour, et le cheval de trait léger, traînant 1,000 à 1,200 kilogr., de 24 à 28 kilomètres. Exiger davantage des chevaux, c'est vouloir les épuiser de fatigue et leur occasionner des maladies graves, telles que le tétanos, la fourbure, la morve ou le farcin. — Sur une bonne route le cheval de cabriolet léger et le cheval de selle peuvent franchir par jour et sans se fatiguer la distance de 40 à 48 kilomètres.

Lorsqu'il s'agira de faire exécuter au cheval une course rapide et longue, il faudra d'abord le ménager en allant au petit trot pour le mettre en haleine, accélérer successivement son allure dans le milieu du trajet à parcourir, enfin le retarder afin d'arriver avec la même vitesse que l'on est parti. En général un cheval fatigue moins à marcher toujours d'une allure soutenue et uniforme que lorsqu'il chemine tantôt au pas, tantôt au trot, tantôt au galop.

Arrivé à l'écurie, le cheval devra trouver un espace suffisant pour se coucher et une épaisse litière. Il est utile de le bouchonner pour essuyer la sueur qui couvre la peau, et enlever la boue qui est attachée à ses membres et au ventre. En été, et lorsque le cheval n'aura plus chaud, on pourra le conduire à l'eau pour lui laver les jambes.

2° *Aliments.* — Les aliments ordinaires du cheval sont la paille, le foin des prairies naturelles et artificielles et l'avoine. La ration de ces aliments varie selon l'âge, la taille et le travail auquel l'animal est soumis. La paille de blé de bonne qualité et l'avoine doivent composer la ration du cheval de selle et de cabriolet. Le foin de prairie naturelle doit faire partie de la ration du cheval de selle et de trait léger. Le fourrage provenant de prairies artificielles associé à la paille et au foin naturel convient au cheval de labour. Le sainfoin, le trèfle, les vesces, les gesses, les pois, les féveroles, donnés en paille et en grain, sont des aliments échauffants, très-nourrissants et très-sanguins, qu'il ne faut distribuer qu'avec beaucoup de discernement; car ils déterminent très-souvent des maladies graves et mortelles. Le son

farineux est un aliment qui peut être donné comme ration complémentaire; l'orge et le seigle macérés ne seront distribués qu'avec ménagement. Ces graines très-nourrissantes causent souvent des indigestions et des fourbures rebelles. Pour conserver le cheval en bonne santé et exiger de lui un excellent service, son embonpoint devra être médiocre. Trop gras, il se fatigue, sue beaucoup pendant le travail et contracte des maladies aiguës rebelles; trop maigre, il manifeste peu d'énergie, se lasse vite et est promptement ruiné. Il faut donc éviter l'un et l'autre extrême. Toutefois le cheval recevra une ration d'autant plus forte qu'il travaillera davantage. C'est le seul moyen de réparer ses forces et de le maintenir en bonne santé.

Boissons. — L'eau courante est la meilleure boisson qui puisse être donnée aux animaux. Les eaux légères de fontaine et de puits sont bonnes; mais celles qui sont crues, très-froides et chargées de sels calcaires sont très-mauvaises. Elles ne devront servir de boisson qu'autant qu'elles auront été pendant 5 à 6 heures exposées à l'air. Les chevaux seront abreuvés deux fois par jour en hiver, et trois fois en été. Lorsque le cheval a mangé sa ration de foin, il faut le faire boire, puis lui donner l'avoine. Cette sage attention prévient souvent les indigestions. Il ne faut jamais laisser boire une grande quantité d'eau froide au cheval qui vient de courir, surtout s'il a très-chaud. Cette ingestion cause fréquemment des coliques violentes.

Les eaux noirâtres et verdâtres des mares, desséchées en grande partie pendant l'été, sont toujours nuisibles à la santé des animaux.

Logements. — Les logements des animaux devront être convenablement éclairés, aérés et chauds. Il est surtout utile que l'air puisse y être renouvelé par des courants d'air dirigés de bas en haut. L'espace à donner à chaque cheval pour le reposer doit être d'un mètre 50 centim. pour les petits, et d'un mètre 80 centim. pour les grands. Il faut que tous puissent se coucher à la fois, et au surplus étendre leurs membres pour bien les reposer.

Soins de propreté. — La propreté de la peau, facilitant les fonctions cutanées, est fort utile pour maintenir la santé du cheval et entretenir son énergie. L'étrille n'est rigoureusement utile que pour les chevaux communs, qui ont des poils longs et fourrés, et encore est-il bien préférable de tondre ces animaux que de les étriller. La brosse de chiendent et le bouchon de paille suffisent pour nettoyer convenablement la peau des chevaux fins. Le pansage devra être fait à l'écurie, surtout en hiver; l'expérience ayant appris que les chevaux qui sont nettoyés à la porte de l'écurie, et notamment dans des courants d'air, contractaient fréquemment la morve et le farcin.

Tonte. — La tonte convenablement faite est une opération des plus utiles pour conserver la santé et la vigueur aux chevaux. Elle est en quelque sorte indispensable pour ceux qui sont lourds, gras, transpirant beaucoup pendant le travail, et dont la peau, garnie de poils longs et fourrés, reste presque constamment humide. Cette opération facilite le pansage avec la brosse et le bouchon, excite les sécrétions sudorifère et sébacée, et prévient ainsi les fréquents arrêts de transpiration qui déterminent des affections catarrhales. C'est donc un excellent moyen hygiénique que la tonte des solipèdes et que nous ne saurions trop recommander. Cette opération doit être faite au mois de novembre et au besoin dans le courant de l'hiver.

§ 4. *Maladies les plus ordinaires des animaux; — comment on les reconnaît; — principaux soins qu'elles réclament avant l'arrivée du vétérinaire.* — 1° *Contusions.*, — Les chutes sur le sol, les coups, les heurts déterminent des contusions à la peau et souvent aux tissus sous-jacents. La partie meurtrie est bientôt le siége d'un gonflement douloureux. Il faut aussitôt éponger et nettoyer la partie malade, et la bassiner avec de l'eau fraîche dans laquelle on ajoutera soit du sel de cuisine, soit de l'eau-de-vie, soit du vinaigre. Si on le peut, on l'entourera de linges mouillés avec l'eau préparée. Douze à quinze heures après on frictionnera la partie malade avec de l'eau-de-vie camphrée.

2° *Plaies.* — On appelle plaie toute solution de continuité produite par une violence extérieure ou des coups déchirants, dilacérants, piquants et tranchants. — Elles peuvent être accompagnées de meurtrissure des tissus, d'hémorrhagie, de déchirures, de fractures, de la sortie des organes contenus dans le ventre ou dans la poitrine. Des premiers soins fort importants sont à donner aux plaies simples ou compliquées, les voici :

Les charretiers, les cochers, les cultivateurs, les marchands de chevaux, etc., ont généralement la mauvaise habitude de bassiner les plaies avec de l'eau très-salée, de l'urine, et d'y introduire une foule d'onguents et de préparations dans le but d'arrêter l'écoulement du sang et de hâter la cicatrisation. La plupart de ces remèdes sont plus nuisibles qu'utiles. Lorsque la plaie est récente et qu'elle n'intéresse que la peau et les chairs, il faut la nettoyer sans la frotter avec de l'eau fraîche aiguisée d'un peu d'eau-de-vie, appliquer à sa surface un petit bandage dans le but de l'abriter du contact de l'air et de prévenir tout frottement contre des corps étrangers.

Si la plaie est profonde et laisse échapper beaucoup de sang, il faut mouiller de la filasse dans de l'eau-de-vie faible et l'introduire dans le fond de la plaie, de manière à produire un tamponnement qui, comprimant le vaisseau ou les vaisseaux ouverts, arrêtera l'hémorrhagie. Ce tamponnement, il sera bon de le maintenir avec des points de suture. Le vétérinaire devra ensuite être appelé pour lier les vaisseaux si cela est indispensable ou appliquer un nouveau pansement contentif.

Les plaies faites à la sole du pied des animaux par des clous, des chicots, des morceaux de verre, des silex, etc., doivent être pansées aussitôt l'accident. Si le corps étranger est resté dans la plaie, le premier soin est de le retirer, puis de nettoyer la plaie, de la presser pour faire saigner, d'y introduire un peu d'eau-de-vie, et enfin de la recouvrir d'une étoupade maintenue par le fer ou par des éclisses posées en long ou en travers du pied et engagées sous les branches du fer, et d'appeler le vétérinaire le plus tôt possible. Beaucoup de personnes, et surtout les maréchaux, qui sont fréquemment consultés pour ces sortes d'accidents, introduisent de l'essence de térébenthine dans les plaies. Ce remède est inutile et souvent nuisible.

Il arrive quelquefois qu'en implantant les clous dans l'épaisseur de la corne les maréchaux les enfoncent dans les tissus vivants, ou bien qu'ils les compriment douloureusement; il faut retirer le clou aussitôt, enlever le fer et dégager le trajet du clou le plus possible en enlevant la petite portion de corne située entre la sole et la paroi. Si le cheval boite à la suite de cet accident, lève son membre, gratte le sol, il faut, sans attendre davantage, recourir aux soins du vétérinaire.

Les plaies grandes, profondes et sinueuses, celles qui suppurent depuis fort longtemps, qui intéressent les os, les articulations, comme aussi celles qui pénètrent dans l'intérieur du ventre ou de la poitrine, seront le plus vite possible opérées et convenablement pansées par un homme habile.

3° *Entorses.* — Les entorses sont le résultat de la distension violente d'une jointure. Cet accident survient fréquemment au boulet des chevaux qui choppent contre un corps dur, qui glissent ou qui tombent. La boiterie est forte et le jeu de l'articulation très-douloureux. Il

ut aussitôt plonger le pied de l'animal dans un seau 'eau très-fraîche et salée, et l'y maintenir pendant 5 à heures; entourer ensuite la couronne et le boulet avec es linges pliés en plusieurs doubles et tenus constamment humides avec de l'eau salée ou aiguisée de vinaire ou d'eau-de-vie. Il faudra continuer ce traitement usqu'à l'arrivée du vétérinaire, qui ne devra point se aire attendre.

4° *Fourbure.* — La fourbure attaque les pieds de ous les animaux domestiques. Elle est généralement éterminée par des marches longues et pénibles, qui ont ndu les piedr très-douloureux. La fourbure du cheval st aussi quelquefois occasionnée par l'usage d'une trop orte ration d'avoine, d'orge ou de seigle. Quelle que oit la cause de cette maladie, on la reconnaît à la difficulté qu'éprouvent les animaux à marcher sur le pavé u sur un sol très-dur. La colonne vertébrale est roide t voussée; le pied ou les pieds fourbus sont chauds et douloureux à la percussion. La couronne est tuméfiée et rès-sensible. Il faut aussitôt déferrer le cheval, ou bien donner beaucoup d'ajusture au fer et l'attacher avec quelques clous seulement; faire une forte saignée, asperger les pieds avec de l'eau salée très-froide pendant plusieurs heures, ou bien faire prendre trois ou quatre fois par jour un bain de pieds dans une eau courante et froide. Il faut surtout, si cela se peut, promener le cheval au pas dans une terre fraîchement labourée ou sur une prairie humide. On entourera le pied du cheval et les ongles du bœuf, du porc, du mouton et la patte du chien, d'un cataplasme composé de terre glaise, de suie de cheminée et de bouse de vache délayée dans du vinaigre tenant en solution une ou deux cuillerées de couperose verte. Puis avoir aussitôt recours à un vétérinaire. La fourbure détermine parfois la chute de l'ongle ou des boiteries incurables, si elle n'est pas bien traitée et guérie promptement.

5° *Coliques rouges ou tranchées rouges.* — Cette maladie est le résultat d'une congestion sanguine aux intestins. Les chevaux soumis à des travaux pénibles et mangeant beaucoup d'avoine, de même que ceux qui sont fortement nourris dans les fermes avec des vesces et des gesses (jarras, waras), y sont particulièrement exposés. Cette maladie attaque le cheval tout à coup, soit avant ou après le repas, souvent pendant le travail, quelquefois aussi après s'être abreuvé. — La maladie s'annonce par des coliques violentes et continues, pendant lesquelles le cheval n'éprouve aucun moment de repos. Il se jette à terre, se roule et se tient sur le dos. Son ventre n'est point météorisé. Les lavements qu'on lui donne sont promptement rejetés sans entraîner de matières excrémentitielles.

Aussitôt que cette maladie se déclare, il faut saigner le cheval de 4 à 5 kilogr., et parfois réitérer cette saignée. Lui donner à l'intérieur un litre d'infusion tiède de fleurs de tilleul dans laquelle on ajoutera 15 à 30 gr. de vin d'opium, et réitérer l'administration de ce breuvage si les coliques ne se calment point. On frictionnera vigoureusement le corps et les membres avec des bouchons de paille que l'on trempera dans de l'essence de térébenthine ou du vinaigre très-chaud; on passera beaucoup de lavements, et on promènera constamment l'animal. En même temps on s'empressera bien vite de faire venir le vétérinaire.

6° *Indigestion.* — L'indigestion du cheval se déclare généralement aussitôt après un repas copieux, et surtout lorsque l'animal a mangé une trop grande quantité d'avoine, de son ou d'orge. Elle peut aussi survenir après l'ingestion de beaucoup d'eau froide. Le cheval éprouve des coliques *passagères* et peu violentes, son ventre est *ballonné*, résonne lorsqu'on le frappe; parfois il est *très-gros* et *très-pesant*. Des gaz s'échappent souvent par l'anus. Quelques chevaux éprouvent des envies de vomir et rejettent des matières liquides et verdâtres par les naseaux.

Remèdes. — Il faut aussitôt administrer au cheval une bouteille de vin chaud ou de cidre miellé, ou de thé miellé, le bien couvrir, lui frictionner le ventre vigoureusement, le promener, et lui passer beaucoup de lavements d'eau de son savonneuse. Cette maladie, occasionnant dans beaucoup de cas une rupture mortelle de l'estomac, réclame promptement les soins rationnels d'un vétérinaire.

7° *Météorisation des ruminants.* — Les bœufs, les vaches et les moutons sont fréquemment atteints d'indigestion, ou mieux de météorisation, lorsqu'ils ont mangé une trop grande quantité de fourrages verts, tels que le trèfle et la luzerne.

Aussitôt après le repas, le ventre de l'animal se gonfle, le flanc gauche s'élève, se ballonne et résonne lorsqu'on le frappe. Si la bête a mangé avec avidité une grande quantité d'aliments, le flanc gauche est très-élevé et ne rend qu'un son mat quand on le frappe. Sa pression avec le poing fait sentir une masse pâteuse formée par l'accumulation des aliments. Ce dernier cas est très-grave: la bête se tourmente, rend souvent des excréments, respire avec une grande difficulté et vomit quelquefois en rejetant les aliments par la bouche et les naseaux.

Pour remédier à cette maladie, qui fait promptement périr l'animal, il faut lui administrer aussitôt, en le forçant à déglutir à grandes gorgées, le breuvage suivant :

Pour le bœuf et la vache, prenez : eau-de-vie ordinaire, un demi-litre; huile d'olive, de noix ou de navette, un demi-litre; — et moitié de cette dose pour le mouton. Mélangez exactement et administrez aussitôt. Promenez la bête; frottez le ventre vigoureusement avec des bouchons de paille; passez beaucoup de lavements d'eau de son savonneuse, tenez la bête chaudement et courez vite chercher le vétérinaire. — Si, le ventre se distendant davantage, la bête allonge la tête, tend la langue, se tourmente, et semble suffoquer, n'hésitez pas un seul instant : enfoncez, d'un seul coup et jusqu'au manche, la lame d'un couteau pointu dans le milieu du flanc gauche; aussitôt des gaz, des aliments s'échapperont par l'ouverture, et la bête sera sauvée. Laissez le couteau dans la plaie jusqu'à l'arrivée du vétérinaire, qui donnera tous les soins ultérieurs.

MALADIES CONTAGIEUSES.

1° *Gale.* — La gale atteint tous les animaux. Elle consiste dans l'éruption de petites vésicules déterminant une démangeaison insupportable qui porte les animaux à se gratter et à se frotter; bientôt ces vésicules se multiplient, se crèvent, l'épiderme se détache, les poils tombent, et des plaques rouges, croûteuses, que les animaux irritent en se frottant, caractérisent la maladie.

La malpropreté, l'usage d'aliments avariés, la contagion, telles sont les trois principales causes de cette affection. — Dans le cheval, la gale attaque plus spécialement le cou, la queue et la face interne des membres. Dans le mouton, c'est sur la croupe et sur le dos qu'elle débute. Dans le chien, on la remarque sous le ventre, aux articulations, sur le dos et la croupe. De ces régions elle peut se répandre sur tout le corps, devenir très-rebelle et incurable.

Premiers soins. — Avant de traiter la gale, il faut couper les poils ou les crins et nettoyer la peau avec de l'eau de lessive, ou du savon noir, et l'assouplir avec une friction de graisse récente. Selon l'espèce d'animal, il faut ensuite faire usage des préparations suivantes :

Gale récente du cheval. — Prenez :

Huile d'olive.	2	décilitres.
— de lin.	1	—
Essence de térébenthine.	1	—
Teinture de cantharides.	2	—

Faites un mélange exact et frottez vigoureusement toutes les parties galeuses une ou deux fois avec cette préparation.

Gale récente du mouton. — Séparez les mèches de laine et frottez la partie malade avec la décoction suivante :

Prenez : racine d'hellébore blanc ou noir, 30 gram. Faites bouillir dans un litre d'eau et réduisez à un demi-litre. Le bain ferro-arsenical de Tessier guérit admirablement bien la gale la plus invétérée ; mais il doit être employé par un vétérinaire.

Gale récente du chien. — Frottez la peau avec une brosse rude, jusqu'à ce qu'elle soit rougie ; puis faites usage du remède suivant :

Prenez :	Sel de cuisine.	1 poignée.
	Poudre à tirer.	2 coups.
	Fleurs de soufre.. . . .	8 grammes.
	Vinaigre 1re qualité. . .	2 décilitres.
	Essence de térébenthine.	

Faites chauffer ce mélange, en le remuant jusqu'à température brûlante. Mouillez-en bien toutes les parties galeuses, et frottez vigoureusement, soit avec la main, soit avec un bouchon de foin.

2° *Rage du chien.* — Cette redoutable maladie affecte les chiens de toutes les races, de tous les âges, dans toutes les saisons de l'année et quelles que soient les conditions bonnes ou mauvaises dans lesquelles ils sont placés. Contrairement à beaucoup d'opinions répandues et accréditées parmi les personnes qui possèdent des chiens et qui les aiment, nous devons assurer que le chien déjà enragé, et pouvant transmettre la rage aux hommes et aux animaux, mange, boit, obéit à son maître, le caresse même, ne bave point et n'abandonne pas la maison ou les lieux qu'il habite. Seulement il est inquiet, fait entendre, la nuit notamment, un aboiement hurlé, rauque, cassé, peu prolongé et sinistre. La présence d'un chien, d'un chat ou d'un autre animal, l'aboiement d'un chien surtout et les châtiments l'excitent à mordre. Parfois on voit le chien saisir, mâcher et avaler de la paille, des poils, du bois et autres corps étrangers qui se trouvent à sa portée. Ce premier degré de la rage dure 24 à 30 heures. Ce n'est qu'après ce laps de temps que la maladie se déclare par accès furieux. Dans cette période, le chien fuit la maison de son maître, bave abondamment, a le regard menaçant, devient féroce, se jette sur les chiens, sur tous les animaux et même sur l'homme pour les mordre violemment. Heureusement que dès le troisième jour de la rage les mâchoires du chien sont frappées d'une paralysie qui l'empêche de mordre. Rarement le chien enragé vit au delà de 3 à 4 jours.

Le chien qui a été mordu par un chien enragé doit être tué. Si tant est que l'on veuille le conserver, il faut, aussitôt qu'il a été blessé, laver la plaie et la presser dans tous les sens pour faire saigner, la brûler fortement avec le fer rouge, renfermer l'animal dans un lieu isolé, et l'attacher solidement avec une chaîne pendant 60 à 70 jours.

3° La *rage du cheval, du bœuf et du mouton*, contrairement aux opinions généralement répandues parmi les médecins et beaucoup d'auteurs vétérinaires, peut se transmettre à l'homme et aux animaux par l'introduction de leur salive dans une plaie.

Ces animaux atteints de la rage devront donc être aussitôt sacrifiés.

4° La *morve du cheval, de l'âne et du mulet*, plus particulièrement caractérisée par un jetage de matières jaunâtres, blanchâtres ou légèrement verdâtres, par un seul ou par les deux naseaux avec adhérence de cette matière aux poils qui en bordent les ouvertures, l'engorgement des ganglions situés sous la ganache, et des ulcérations sur la muqueuse nasale ; le *farcin des mêmes animaux*, signalé plus spécialement par la présence soit de boutons répandus çà et là sur la peau, soit d'engorgements allongés accompagnant la direction des veines, soit d'ulcérations cutanées, sont deux maladies contagieuses, non-seulement au cheval, à l'âne et au mulet, mais encore aux hommes qui les pansent et qui couchent dans les écuries qu'ils habitent. La morve, étant incurable et contagieuse, nécessite l'abattage du cheval qui en est affecté.

5° Les *maladies charbonneuses*, distinguées en fièvre charbonneuse, avec ou sans éruption de tumeurs à l'extérieur, sont des affections redoutables et peu curables qui se transmettent par contagion aux animaux de toutes les espèces et même aux hommes qui pansent les malades, dépouillent les animaux morts et en manipulent les débris. Les cadavres doivent donc être enfouis, ayant la peau tailladée, dans des fosses profondes éloignées des habitations.

6° Le *piétin du mouton*, caractérisé par une suppuration sous-ongulée, se manifestant sous le biseau de la face interne de l'ongle, est contagieux par le dépôt de la suppuration répandue dans les bergeries, les cours, les parcs, les chemins et les pâturages. Cette affection est facilement guérissable. Aussitôt qu'elle apparaît, il faut plonger le pied dans une bouillie confectionnée avec de la chaux éteinte. Plus tard, extirpez la corne détachée par le pus, et employez le même traitement. Isolez les moutons qui sont malades de ceux qui sont sains.

7° La *clavelée*, *petite vérole* ou *picote des moutons*, est très-contagieuse. Les émanations virulentes et volatiles, emportées par les vents chauds et secs, peuvent la répandre au loin. L'inoculation de cette maladie, faite avec soin par les vétérinaires, prévient de grandes mortalités.

8° La *fièvre aphtheuse*, ou la cocotte, qui attaque le bœuf, le mouton et le porc, et caractérisée par une fièvre suivie bientôt de l'éruption d'ampoules à la face interne des lèvres, aux gencives, à la langue, aux mamelles, autour des ongles, et qui, dans ce dernier cas, détermine une boiterie avec des suppurations sous-cornées rebelles, est aussi une affection contagieuse à tous les animaux qui portent deux ongles à leurs pieds. La bave et la matière suppurée des pieds, répandues sur la litière, les chemins et les pâturages, en sont les agents de transmission. Il faut isoler aussitôt les bêtes qui sont atteintes de la cocotte, et déposer les fumiers dans un endroit particulier. Dès l'apparition de cette maladie, gargarisez la bouche de l'animal avec du miel et du vinaigre. Donnez des breuvages rafraîchissants et des aliments faciles à mâcher. Faites une bouillie avec de la craie ou blanc d'Espagne et du vinaigre, que vous appliquerez à plusieurs reprises autour des pieds malades, et bientôt la boiterie disparaîtra.

9° La *maladie de poitrine* du gros bétail, connue sous le nom scientifique de *péripneumonie contagieuse*, est une affection, redoutable, qui l'expérience l'a appris, se transmet des malades aux animaux bien portants logés dans la même étable ou pâturant dans le même herbage. Elle est rarement curable. Les bêtes qui en sont atteintes doivent être tuées pour en utiliser la chair, qui peut être mangée sans inconvénient pour la santé des hommes. L'autorité municipale devra interdire la vente pour le commerce des bêtes encore saines, *mais soupçonnées contagiées*, qui ont habité la même étable ou pâturé dans le même herbage. Malheur au cultivateur qui achète une *bête contagiée*, si elle est atteinte de la péripneumonie parmi les bœufs ou les vaches en bonne santé, le plus grand nombre, sinon tous, seront successivement affectés de cette redoutable maladie.

O. DELAFOND,
Professeur à l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ABEILLES. — INSECTES UTILES ET NUISIBLES.

Quand l'un des plus illustres de nos agronomes vivants, M. de Gasparin, a dit qu'il ne fallait attribuer le peu de progrès de l'agriculture française jusqu'ici qu'au défaut d'instruction agricole qui résulte de l'absence des relations entre le cultivateur et le savant, il a mis certainement le doigt sur la plaie qui épuise notre agriculture, et il a justifié les tendances de notre époque de progrès, qui veulent que tous les membres de la famille humaine apportent leur tribut au bien commun.

En effet, que de progrès l'industrie ne doit-elle pas aux applications des sciences, et pourquoi l'agriculture, sa mère, qui produit la matière première, mise ensuite en œuvre par elle, n'emploierait-elle pas les mêmes moyens pour obtenir aussi un rapide avancement? Disons-le avec bonheur, l'agriculture n'a pas attendu jusqu'à ce jour pour appeler les sciences à son aide : déjà elle leur doit beaucoup; mais elle attend encore plus d'elles, et elle obtiendra ce qu'elle attend, si nous en jugeons par l'empressement avec lequel les savants mettent les résultats de leurs études à son service, et cherchent tous à se rendre utiles à cette noble industrie, la véritable nourrice du pays.

La *Zoologie agricole*, ou l'histoire naturelle des animaux utiles et nuisibles à l'agriculture, lui promet des résultats considérables, et elle lui en a déjà donné de remarquables, quoique bien jeune encore. Elle date à peine de quelques années, quoiqu'elle ait été pressentie par de bons esprits à toutes les époques, et surtout par Linné lui-même; mais, jusqu'à ces derniers temps, on était encore trop peu avancé dans la connaissance de l'organisation, des mœurs et des diverses phases de la vie des animaux, et surtout des insectes, pour pouvoir trouver des applications utiles. On cherchait à peine ces applications, et l'on n'avait tout au plus pour objet qu'une curiosité scientifique, certainement fort louable, celle de connaître les causes de certaines maladies des végétaux, que le vulgaire attribuait à des phénomènes atmosphériques, tandis qu'elles sont dues, le plus souvent, à la présence d'animaux parasites que leur petitesse dérobe presque toujours à la vue.

Quoique le sujet de ce petit traité soit limité à l'étude des insectes utiles et nuisibles, il nous est impossible de ne pas le faire précéder de quelques considérations générales embrassant toutes les classes d'animaux. Nous sommes d'autant plus engagé à procéder ainsi, que nous suivrons la classification que nous avons adoptée dans un *Traité de zoologie appliquée à l'agriculture et à l'industrie*, encore manuscrit, qui est le développement d'un cours sur ce sujet professé par nous il y a quelques années. Cette *Zoologie agricole* aurait déjà paru sans le retard apporté à sa terminaison par les missions agricoles et scientifiques dont nous avons été chargé, et elle formera un des volumes du *Cours d'agriculture* de M. de Gasparin, publié à la librairie Dussaq et Cie.

La Zoologie, cette science toute d'observation, toute positive, qui nous fait connaître les conditions d'existence des animaux, leur organisation et leurs mœurs, ne peut être ignorée des hommes qui tiennent à faire de l'agriculture progressive. C'est cette vaste science qui nous a appris à mieux connaître les animaux domestiques, et, par suite, à les placer dans des conditions plus favorables au perfectionnement de leurs races et des produits qu'ils nous donnent. Nous lui devons l'introduction d'espèces étrangères à notre pays, qui n'auraient jamais prospéré sur notre sol si nous n'avions pas été guidés par la connaissance des conditions de leur existence dans les pays où elles vivent à l'état sauvage. Mais un rôle non moins important qu'elle est appelée à jouer en agriculture, c'est aussi de nous faire connaître les animaux qui peuvent lui nuire, afin que nous trouvions dans cette connaissance des moyens certains de préserver nos cultures et leurs produits des attaques de ces animaux.

Il résulte des réflexions qui nous ont conduit à un arrangement, à une classification générale des études à faire au sujet des animaux utiles et nuisibles, que nous avons cru devoir mettre en première ligne des animaux utiles, ceux qui donnent à l'homme un aliment indispensable, une nourriture animale. On peut même dire que cette première place donnée aux animaux qui servent à notre nourriture est conforme à la nature de l'homme pris avant la civilisation, et peut-être encore plus quand il sera arrivé au maximum de cette civilisation. Ainsi, primitivement, l'homme a été chasseur, et il ne vivait presque que du produit de sa chasse, que de la chair qu'il se procurait en tuant les animaux sauvages d'abord, puis plus tard en en élevant pour les avoir toujours à sa portée. Les animaux n'avaient donc de valeur pour lui qu'en ce qu'ils lui donnaient une nourriture substantielle. Ce n'est que plus tard, quand la civilisation a commencé, quand, avec la civilisation, est venue l'agriculture, qu'il a senti le besoin de se faire aider dans ses travaux par des auxiliaires, par ces mêmes animaux qu'il élevait près de lui,

qu'il avait déjà soumis, qu'il avait même domestiqués pour s'en nourrir en tout temps et n'être pas exposé aux chances de la chasse.

On peut prévoir un temps où les travaux qui nécessitent l'emploi de la force des animaux pourront être effectués sans l'aide de ces auxiliaires. Tous les jours nous nous rapprochons de ce moment en développant les sciences et leurs applications, et il est certain qu'aujourd'hui nous employons beaucoup moins d'animaux comme force motrice, car la vapeur les remplace dans une infinité de cas : dans nos usines et fabriques, dans nos transports par les chemins de fer, et sur les rivières et canaux, etc. Lorsque les progrès des sciences auront conduit à la découverte de nouveaux moyens de produire et de diriger la force que l'on peut obtenir par des agents physiques et chimiques ; lorsque cette force sera plus généralement appliquée, on n'aura plus besoin des animaux pour servir d'auxiliaires. Alors on ne les élèvera, on ne les perfectionnera que pour s'en nourrir, pour obtenir leurs produits divers ; on reviendra peut-être, quant à leur emploi, à l'état primitif, à l'état où l'on était avant et même à la naissance de la civilisation, et, chose remarquable dans ce cas, ce retour vers l'état primitif ne sera pas une décadence : il sera le résultat d'un grand progrès ; il constituera une condition plus prospère pour l'humanité.

Pour ne pas allonger trop ces préliminaires, et afin d'arriver promptement aux faits, nous nous bornerons à donner le tableau suivant, qui présente notre classification des études relatives aux animaux utiles et nuisibles à l'homme.

I. — ANIMAUX UTILES A L'HOMME.

1. En servant à sa nourriture, soit par leur chair, soit par leurs produits.
   A. *Vertébrés.* — Bœufs, moutons, cochons, lamas, vigognes, lapins, lièvres, cobayes, etc. ; dindes, canards, oies, poules, pigeons, nids d'hirondelles de Chine, oiseaux sauvages, etc. ; tortues, lézards, grenouilles, etc. ; morues, carpes, brochets, etc. etc.
   B. *Invertébrés.* — Huîtres, moules et autres mollusques ; homards, crabes, crevettes, etc. ; plusieurs larves de coléoptères (cossus, ver palmiste, bardé, etc.), sauterelles, termites, abeilles, etc. ; holothuries, actinies, etc.
2. En l'aidant dans ses travaux, en l'aidant à se procurer et à conserver sa nourriture.
   A. *Vertébrés.* — Chevaux, chameaux, bœufs, éléphants, cochons, rennes, lama, vigogne, chien, chat, furet, etc. ; faucon, pigeon (pour la poste), et beaucoup d'oiseaux insectivores.
   B. *Invertébrés.* — Insectes carnassiers (carabiques, etc.), parasites (ichneumonides, chalcidites, etc.), qui détruisent beaucoup d'autres insectes nuisibles à l'agriculture.
3. En lui fournissant des matériaux pour l'industrie, les arts, la médecine, et en servant à ses plaisirs.
   A. *Vertébrés.* — Presque tous ceux qui servent à sa nourriture ou sont devenus ses auxiliaires, plus la baleine, l'hippopotame ; et ceux qui donnent les pelleteries : les cerfs, chevreuils, etc., élevés pour les plaisirs de la chasse. Les oiseaux pour ces mêmes plaisirs, l'eider pour l'édredon, l'oie pour les plumes à écrire, l'autruche, le marabout, l'aigrette et les paradis pour la toilette : les perroquets, tourterelles et oiseaux chanteurs pour l'agrément. Les tortues pour l'écaille.
   B. *Invertébrés.* — La nacre, les perles, les sangsues pour l'art de guérir ; les corophies, crustacés qui facilitent la pêche des moules ; les vers à soie, les abeilles, cochenilles, kermès, gomme laque, manne ; les cantharides ; le *chlaenius saponarius*, insecte dont on fait du savon, une cicindèle, base d'une excellente liqueur au Mexique ; les fourmis, dont on fait de la limonade en Suède ou qui produisent de la charpie ; des cynips, qui produisent la noix de galle pour fabriquer l'encre ; des cercopis, donnant de l'eau à Madagascar, et une foule d'autres insectes plus ou moins utiles ou qui le deviendront dans l'avenir.

II. — ANIMAUX NUISIBLES A L'HOMME.

1. En l'attaquant directement.
   A. *Vertébrés.* — Lions, tigres, jaguars, ours, loups, etc. ; crocodiles, caïmans, serpents, etc. ; requins, etc.
   B. *Invertébrés.* — Sangsues sauvages, scorpions, millepieds, insectes parasites, argas de Perse, talaje d'Amerique, chiques, fourmis, guêpes, abeilles, mouches, œstres, cousins, zoophytes intestinaux (tænia, ascaride, etc)
2. En l'attaquant indirectement ou dans ses moyens d'existence.
   1. Dans sa nourriture animale.
   A. *Vertébrés.* — Les mêmes que ci-dessus, plus les renards, chacals, belettes, putois, loutres, rats, souris, etc. ; aigles ; gypaètes, condors, cormorans, etc. ; crocodiles et autres reptiles ; poissons destructeurs dans les étangs, etc.
   B. *Invertébrés.* — Dermestes, mouches, œstres, fourmis, etc.
   2. Dans sa nourriture végétale.
   A. *Vertébrés.* — Les mammifères, omnivores et herbivores à l'état sauvage : singes, éléphants, tapirs, sangliers, cerfs, gazelles, lièvres, lapins, campagnols, etc. ; quelques oiseaux herbivores et granivores.
   B. *Invertébrés.* — Une foule d'insectes qui se nourrissent de graines, de bois, de végétaux, appartenant à tous les ordres et dévorant les céréales, les colzas, les vignes, les oliviers, les cannes à sucre, les betteraves, cafiers, arbres fruitiers, légumes, etc.
   3. Dans ses vêtements et ses habitations.
   A. *Vertébrés.* — Rats, souris.
   B. *Invertébrés.* — Tarets détruisant les vaisseaux, bois de construction, etc. ; limnories détruisant les digues, etc. ; insectes xylophages, bostriches rongeant jusqu'au plomb, fourmis, termites détruisant les maisons, les boiseries, les approvisionnements, les archives, dermestes, teignes, etc.

Nous aurions une foule d'autres considérations à présenter sur la nécessité de donner aux agriculteurs, aux manufacturiers et aux industriels, des connaissances suffisantes de zoologie ; mais elles ne peuvent entrer dans le cadre de cet article. Disons seulement que ces connaissances leur apprendraient l'origine d'une foule de corps dont ils se servent tous les jours, et dont ils ont besoin de bien connaître les qualités diverses, la valeur relative et les lieux de meilleure production. Elles les initieraient à l'histoire des mammifères ou quadrupèdes, qui entrent pour une si grande part dans notre existence, soit que nous les recherchions pour satisfaire nos besoins ou nos plaisirs, soit que nous les combattions pour les éloigner de nos champs et de nos demeures. Elle leur feraient connaître les oiseaux qui nous procurent les différentes espèces de volailles, les œufs, les lits de plumes, le précieux édredon, le guano, ce puissant engrais si recherché des cultivateurs, et les plaisirs de la chasse ; les reptiles, si dangereux dans certains pays ; les tortues, l'écaille qu'elles nous fournissent, et plusieurs espèces qui servent à la nourriture de l'homme. Enfin ils sauraient l'histoire de ces innombrables poissons que nous poursuivons au sein des eaux, dont la pêche occupe une portion si considérable de notre population, en formant ainsi une école de matelots aguerris pour notre marine militaire.

L'histoire des animaux invertébrés ne serait pas moins féconde en enseignements indispensables aux manufacturiers, aux négociants, et surtout aux agriculteurs. En étudiant les principaux traits de l'organisation et des mœurs des mollusques ou coquillages, ils apprendraient l'art de faire les parcs artificiels d'huîtres et de multiplier ces coquillages à volonté ; les procédés de production et de culture en espalier des moules ; l'histoire de ces tarets, qui nous font perdre des quantités considérables de bois de construction dans les arsenaux de la marine, etc., etc. L'étude des annélides ou vers leur ferait connaître l'histoire des sangsues, et les procédés de propagation de ces annélides, objet de première nécessité pour l'homme, dont la production tendra tous les jours à diminuer par suite de la mise en culture des parties marécageuses de notre sol. Enfin l'étude des innombrables insectes serait une source d'enseignements de la plus haute importance, en faisant connaître à tous les espèces qui nous sont utiles, et les moyens de les élever et de les propager, et surtout en faisant mieux connaître celles qui nous nuisent, et les moyens que l'on a déjà inventés pour les détruire ou du moins pour les éloigner de nos cultures, de nos magasins et de nos habitations.

Les insectes sont répandus en nombre prodigieux sur le globe, car l'on compte leurs espèces par centaines de mille. Quant aux individus, ils sont innombrables, et c'est par myriades de millions qu'il faudrait les compter. Comme rien n'a été fait en vain dans la nature, on a cherché à savoir dans quel but les insectes ont été créés,

et l'on a bientôt reconnu qu'ils remplissaient un rôle très-important et très-utile. En effet, s'ils sont distribués en myriades innombrables, doués de formes et de mœurs variées, c'est, n'en doutons pas, parce qu'ils sont indispensablement nécessaires à l'équilibre et à l'harmonie de notre monde. Ils ont des rapports plus ou moins intimes avec les végétaux, soit pour protéger leur multiplication, soit pour la limiter, afin de conserver de justes proportions entre eux et pour qu'aucun ne puisse dépasser les limites qui lui sont assignées par le Créateur. La connaissance de cette grande loi naturelle, qui a voulu que les insectes soient presque tous destinés, plus ou moins directement, à maintenir l'équilibre entre les végétaux qui couvrent notre terre, nous a permis de déterminer approximativement le nombre d'espèces d'insectes qui la couvrent. En effet, on peut actuellement admettre que chaque espèce de végétal nourrit au moins six espèces d'insectes. Or, en adoptant le calcul de de Candolle, qui évalue le nombre des plantes à 110 ou 120,000, on voit que le nombre des insectes doit s'élever à 6 ou 700,000 espèces différentes, sans compter une foule d'espèces qui vivent aux dépens des animaux, qui sont destinées à débarrasser la terre de leurs déjections, etc.

Chaque insecte pris isolément n'exerce qu'une bien faible influence; mais, lorsqu'ils sont réunis en multitudes presque infinies et qu'ils agissent en même temps, ils constituent une des plus grandes forces de la nature. Linné a exprimé cette idée dans le style concis et énergique qui le caractérise, en disant que trois mouches débarrassent la terre du cadavre d'un cheval aussi vite que le ferait un lion. Avec cette puissance de multiplication, les insectes auraient fait disparaître depuis longtemps certains végétaux de la surface du globe, si la prévoyance du Créateur n'avait pas mis de limites à leur multiplication. Ces limites constituent ce qu'on appelle le parasitisme. En effet, chaque espèce d'insecte nourrit un ou plusieurs parasites, sans compter ses ennemis, qui sont les mammifères, les oiseaux, les reptiles, quelques poissons, beaucoup d'espèces de sa propre classe, et quelques végétaux cryptogames, comme celui qui produit la muscardine des vers à soie.

Quoique les insectes soient indispensables pour maintenir l'équilibre parmi les êtres qui couvrent notre globe, quoique leur multiplication soit réglée sur celle des végétaux, dans la nature abandonnée à elle-même, ils deviennent dangereux, ils nuisent gravement quand l'homme est intéressé à faire dominer certains végétaux indispensables à ses besoins. En propageant ces végétaux, en les multipliant outre mesure, il tend à rompre les harmonies de la nature, et celle-ci vient s'y opposer en multipliant, dans les mêmes proportions, les insectes destinés à empêcher cette perturbation. C'est ainsi que nos grandes cultures de céréales, de vignes, de plantes oléagineuses et saccharifères; nos bois, nos prairies, nos jardins, etc., sont attaqués, à des époques très-rapprochées, par de nombreux insectes qui diminuent ou anéantissent nos récoltes. Cependant, quoique la multiplication de ces insectes soit immense dans ce cas, quoiqu'on puisse d'abord craindre que ces myriades d'ennemis parviennent à anéantir ces végétaux, les lois d'équilibre dont nous avons parlé s'y opposent avec une grande puissance : les parasites de ces insectes dévastateurs se propagent en raison directe de leur multiplication, et, en définitive, tout rentre dans l'ordre. Les végétaux attaqués ne sont pas détruits, la nature a atteint son but, elle a agi pour arrêter la trop grande multiplication d'une espèce : blé, vigne, olivier, colza, betterave, etc. Mais si elle a agi dans l'intérêt d'un juste équilibre, si elle a fait rentrer la production des germes de ces végétaux dans les limites qu'elle lui a assignées, au point de vue général, elle n'a pas fait les affaires de l'homme à l'état de société, de l'homme qui a besoin des produits de ces végétaux pour se nourrir, pour se vêtir, pour construire ses habitations, etc., et celui-ci doit chercher, par tous les moyens possibles, à échapper à cette grande loi, à protéger ses cultures, à empêcher la multiplication de ces insectes. Il doit faire tous ses efforts pour s'affranchir, au moins en partie, de l'impôt qui est prélevé depuis si longtemps par la nature sur les produits de ses champs, impôt qui va souvent, pour les céréales par exemple, à un dixième, un cinquième, un quart des récoltes, suivant les années, ce qui impose à notre agriculture une perte qu'il serait facile d'évaluer et qui s'élève à 250 ou 300 millions au moins, comme l'a fait remarquer M. Richard, du Cantal, dans une proposition faite le 31 mars 1849 à la représentation nationale *sur l'Etude des moyens propres à détruire les insectes nuisibles à l'agriculture.*

On comprend combien il serait avantageux pour notre agriculture que des remèdes fussent trouvés contre ces maladies de nos végétaux utiles. Il est très-raisonnable et très-important de chercher des moyens de sauver la vie à nos arbres fruitiers en plein rapport, à nos arbres forestiers destinés à nos constructions, et aux végétaux qui nous nourrissent; mais ces moyens ne pourront être trouvés qu'à la suite d'observations minutieuses, de travaux complets sur l'organisation, le mode de propagation et les habitudes de ces insectes destructeurs. On a besoin de connaître les ruses que ces insectes emploient pour cacher leur existence, pour préserver leurs germes des attaques de leurs ennemis, etc., et ce n'est que lorsque l'on sera armé de ces connaissances, dont la science est encore si pauvre, que l'on pourra espérer de trouver des moyens efficaces et susceptibles d'être employés dans la grande culture, de s'opposer à ces ravages. Ces recherches ne peuvent être faites rapidement, car il n'en est pas de ces études comme d'une analyse chimique, dont les matériaux sont toujours à la disposition des savants. Plusieurs années sont souvent nécessaires pour arriver à une connaissance suffisante d'une espèce : on découvrira dans une saison un fait de sa vie; mais l'individu sera détruit par cela même, ou dérangé de son gîte, ce qui le fera périr. L'année suivante un autre fait pourra être vu, et peut-être en restera-t-on là pendant plusieurs années, faute d'occasions de retrouver le même animal dans d'autres phases de sa vie. Cependant, si ces faits ont été bien observés et convenablement consignés dans des écrits en harmonie avec l'état actuel de la science, ils resteront comme des jalons entre lesquels il n'y aura plus que quelques lacunes à remplir. Nos successeurs y parviendront tôt ou tard, et il viendra un moment où tout ce qu'il est nécessaire de savoir, pour être conduit à une application, sera acquis à la science agricole.

Si nous voulons arriver à ces découvertes, qui ont pour but définitif d'augmenter la production en agriculture, il faut continuer les travaux commencés, il faut en entreprendre d'autres, faire des expériences sans nombre, travailler sans cesse et ne négliger aucune observation, quelque mince qu'elle soit en apparence, car elle peut être le germe d'applications utiles encore inaperçues, ou même de quelque grande découverte. Il faut surtout que les personnes étrangères aux études scientifiques ne regardent pas les travaux que les naturalistes font sur des êtres infiniment petits comme des puérilités, comme inutiles; il faut, enfin, que le gouvernement ne partage pas ce fatal préjugé avec les personnes qui ont eu le malheur de ne recevoir qu'une éducation tronquée ou seulement littéraire, et qu'il s'accoutume à faire, le plus souvent possible, appel à la science, en encourageant d'une manière toute particulière les hommes qui se dévouent à son étude dans le but de

trouver des applications utiles à l'agriculture et à l'industrie.

PRINCIPAUX INSECTES UTILES A L'HOMME.

Abeilles.

Tout le monde connait le miel, cette substance douce et onctueuse, cet excellent aliment, si recherché par l'homme dès la plus haute antiquité. On connaît aussi l'agréable et utile boisson que le miel fournit, et qui est très-usitée dans certaines parties de l'Europe, et particulièrement en Pologne. Enfin personne n'ignore les nombreux usages de la cire, cette matière si utile qui nous donne les bougies et les cierges, avec laquelle nous imitons tous les objets de la nature : fruits, champignons, pièces anatomiques, etc., et dont les usages sont si nombreux en médecine, dans les arts et l'industrie, qui n'ont pu encore, malgré les progrès de la chimie, parvenir à la remplacer.

Ces deux substances si précieuses, si utiles, qui forment l'objet d'un commerce important, que nous récoltons presque sans la moindre dépense, nous sont données par les abeilles, insectes très-répandus chez nous et dans beaucoup de contrées diverses. C'est une petite mouche admirablement organisée, douée des instincts les plus merveilleux, et qui, dans ses habitudes et sa vie sociales, offre un exemple du communisme, de cette existence instinctive en commun, qui exclut tout libre arbitre chez les individus, toute propriété personnelle, toute idée de famille, ces sentiments innés chez presque tous les animaux et que des utopistes ne pourraient appliquer à l'homme qu'en changeant sa nature, pour anéantir chez lui cette intelligence qui le distingue et le place si loin des autres animaux.

La connaissance des principes qui doivent guider les agriculteurs dans l'éducation de ces insectes, ou l'*apiculture*, a été le sujet d'un grand nombre d'ouvrages qu'il serait trop long de mentionner ici. Le plus nouveau et le meilleur est celui de M. le docteur Debeauvoys, intitulé *Guide de l'apiculteur*. Ce livre, que son auteur a soumis à l'examen de la Société centrale d'agriculture, renferme la description d'une ruche perfectionnée, offrant de nombreux avantages et qui a été adoptée par tous les apiculteurs qui cherchent le progrès. C'est à M. Debeauvoys que nous devons le travail qui va suivre, nous ne pouvions puiser à une meilleure source, comme on peut en juger par les conclusions suivantes du rapport fait à la Société centrale d'agriculture, le 22 décembre 1847, par le président de cette Société. « Le Guide de M. Debeauvoys est un bon et excellent » manuel d'apiculture pratique; sa ruche remplit parfaitement toutes les conditions du programme qu'il » s'était imposé. En conservant et protégeant les abeilles, jusqu'à présent victimes de nos vieilles routines, » sa ruche a encore l'avantage de donner des produits » supérieurs en qualité et en quantité. Enfin elle est à la » portée de tout le monde par la simplicité de ses manipulations et la modicité de son prix. »

L'abeille est une mouche qui a quatre ailes nues, sur lesquelles on voit de fortes nervures, dont le corps est couvert de poils, et qui est armée d'un puissant aiguillon dont la piqûre est rendue très-douloureuse par un venin fort subtil que cet aiguillon transmet dans la plaie. Ce venin est contenu dans une petite vésicule intérieure qui communique directement avec le dard. Lorsque l'abeille vient à nous piquer, si elle se retire brusquement, le dard reste dans la plaie, la vésicule est arrachée du corps de l'abeille, ce qui cause sa mort. La connaissance de la petite vésicule est fort importante, car elle nous fait savoir qu'il ne faut pas saisir avec les doigts ou une pincette, pour l'arracher, l'aiguillon qui a pénétré dans nos chairs; car c'est la vésicule seule que l'on presse alors, ce qui pousse dans la plaie le reste du venin qu'elle peut contenir. Il faut donc enlever cet aiguillon en passant sur la peau la lame d'un couteau, comme si on voulait se raser. Le meilleur remède ensuite est d'appliquer de l'ammoniaque ou de l'eau fraîche, soit simple, soit rendue onctueuse par un mucilage.

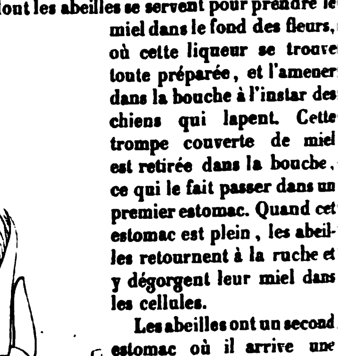


(Fig. 1).

Nous ne donnerons pas une description détaillée de l'abeille, car cet insecte est suffisamment connu de tout le monde ; et nous offrons, d'ailleurs, la figure d'un mâle (1), d'une femelle (2) et d'un travailleur (3).

Nous nous bornerons donc à faire connaître les organes qui lui permettent de faire la cire et le miel.

La bouche se compose de deux mâchoires qui se meuvent, non de haut en bas, mais de dehors en dedans. Les lèvres, au contraire, s'élèvent et s'abaissent comme les nôtres. De l'intérieur de cette bouche sort une trompe fort mobile (fig. 2), dont les abeilles se servent pour prendre le miel dans le fond des fleurs, où cette liqueur se trouve toute préparée, et l'amener dans la bouche à l'instar des chiens qui lapent. Cette trompe couverte de miel est retirée dans la bouche, ce qui le fait passer dans un premier estomac. Quand cet estomac est plein, les abeilles retournent à la ruche et y dégorgent leur miel dans les cellules.


(Fig. 2).

Les abeilles ont un second estomac où il arrive une certaine quantité de miel qui leur sert de nourriture. C'est pour ainsi dire par la transpiration qu'elles produisent la cire, qui vient se former sous le ventre dans petits sacs placés entre les anneaux. Cette cire forme là de petites lames qu'elles prennent avec leurs pattes pour les porter à leur bouche, où elles leur font subir une trituration en les mêlant à leur salive, puis elles s'en servent pour construire ces beaux édifices, si admirables par leur régularité.

Les pattes de derrière des abeilles sont construites pour la récolte du pollen des fleurs, destiné à produire la nourriture des larves. En dehors est une sorte de corbeille entourée de poils roides, sur laquelle elles forment des petites pelotes avec cette poussière de l'intérieur des fleurs, qui est en si grande abondance sur les lis, les melons, etc. La partie intérieure a une brosse parfaitement bien organisée. C'est avec cette brosse que les abeilles enlèvent la poussière qui recouvre leur corps,

quand elles se sont roulées dans les fleurs, afin de la recueillir pour la déposer dans la corbeille (fig. 3).

Toutes les abeilles qui sont dans une ruche ne se ressemblent pas aussi exactement qu'on se l'imagine ordinairement ; ainsi, celles qui vont aux champs, qui s'en reviennent toutes chargées, sont bien plus petites et bien plus courtes que celles qui font la garde et qui construisent. Leur âge leur donne aussi des couleurs différentes : ainsi les jeunes sont grisâtres et les anciennes d'un brun parfois assez foncé. Dans leur jeune âge, elles ont sur le dernier anneau un petit point blanc, que l'on distingue fort bien quand elles se cramponnent sur leurs six pattes pour renouveler l'air dans la ruche en battant vivement leurs ailes. Enfin, dans leur âge mûr, qui est quelquefois de deux ans, elles ont le bout des ailes frangé.

(Fig. 3.)

La mère-reine, que pendant longtemps et dans bien des endroits encore, on a appelée le roi, offre des caractères qui permettent fort aisément de la distinguer de ses enfants et de ses amants. Dans sa jeunesse cette distinction est difficile, mais lorsqu'elle a commencé à pondre, son corps s'allonge considérablement, ses ailes paraissent alors beaucoup plus courtes que celles des autres, ses pattes sont plus déliées, comme transparentes, sa tête plus délicate. Les deux côtés du ventre s'élargissent bien visiblement. Enfin, si elle vient à tirer son aiguillon, il ne s'allonge point dans la direction du corps, mais bien en bas en formant un angle assez prononcé.

Cette reine est fort brillante dans sa jeunesse, elle est toute dorée ; en vieillissant, elle se ternit, se noircit même, on voit bien évidemment des dépressions sur les anneaux de son ventre. Alors il est temps qu'elle périsse, car bien qu'elle ne ponde presque plus, elle n'en persiste pas moins à conserver son empire, ce qui occasionne souvent la perte des ruches.

Ses amants sont aussi comptés au nombre des abeilles, quoiqu'ils soient d'une forme assez différente pour que, dans certains pays, on les prenne pour des ennemis et qu'on n'attende pas que les abeilles les détruisent pour le faire. Ils sont moitié plus gros, plus noirs, leurs yeux occupent presque toute la tête. Leurs ailes sont aussi longues que le corps, qui est tout couvert de poils. Ils n'ont point d'aiguillon, leur trompe est très-courte, leur mandibule peu prononcée. Ils ne sortent de la ruche que par les temps très-chauds et encore de midi à 2 ou 3 heures, s'éloignent peu, et font beaucoup de bruit en volant, ce qui les a fait appeler faux bourdons. Ils ne travaillent jamais et n'apportent rien à la maison commune. Ils ne paraissent qu'à l'époque des essaims ; et, quoique quelquefois au nombre de 1,000, 1,500 et même beaucoup plus, il n'y en a qu'un seul assez heureux pour épouser la jeune reine, qui, après l'avoir caressé de ses antennes, l'invite à s'envoler avec elle. C'est dans l'air que l'accouplement se fait ; mais elle ne tarde pas à rentrer dans la ruche, fécondée pour toute sa vie. Cette honorable distinction coûte fort cher à l'époux ou au *géniteur* préféré, car il perd dans cette union une partie de lui-même et en périt.

Quant à ses camarades, ils n'ont pas même l'avantage des simples *favoris* ou des *possesseurs* Fouriéristes ; car, sur le commandement de la reine, ils sont impitoyablement massacrés, quand elle a commencé de pondre ou qu'elle ne veut pas jeter d'essaim. Ce massacre a lieu plus tôt dans les pays de culture variée que dans ceux où l'on cultive le blé noir.

La reine joue un très-grand rôle dans une ruche ; elle est élevée dans une cellule toute particulière, qu'on trouve le plus souvent sur le côté des gâteaux, dont elle se détache en quelque sorte, ayant son ouverture en bas. Les abeilles fournissent à la jeune larve qui s'est développée dans cette belle cellule une nourriture blanchâtre, glutineuse, nullement semblable à celle des autres abeilles, et qui jouit d'une propriété fécondante toute particulière. Depuis le moment où l'œuf est déposé, il se passe 17 jours et demi avant que la reine soit prête à sortir de ses enveloppes. D'abord l'œuf donne naissance à un petit ver blanc, déposé sur une couche de gelée blanchâtre. Ce ver ou larve grossit de jour en jour ; les abeilles ferment enfin sa porte à l'époque où il doit se filer une demi-coque, dans laquelle il se transforme en chrysalide. Quand la reine est éclose, elle ne sort pas immédiatement de la cellule. Quelquefois même elle y reste fort longtemps, et, passant sa trompe par un petit trou, les abeilles lui donnent les aliments dont elle peut avoir besoin. C'est pendant cette captivité qu'elle jette de temps à autre un cri plaintif et perçant, comme pour supplier sa mère de lui céder sa place, ce qu'elle ne fait pas toujours, et même il arrive à cette mère barbare de la tuer dans son berceau, quand les ouvrières n'ont pas le soin de faire bonne garde, ou que le temps ne permet pas à l'ancienne reine de fonder une nouvelle colonie.

Quand cela arrive, la jeune reine sort de sa prison ; et, dès le lendemain ou le surlendemain, elle épouse un mâle, rentre à la ruche pour n'en plus sortir, se trouvant fécondée pour toute sa vie. Elle se met de suite à pondre, et les abeilles sont en si grand nombre qu'il ne faut pas être étonné qu'elle ponde 200 œufs par jour, 40 à 50,000 par an.

C'est une grande prévoyance, car il périt bien de ces pauvres mouches dans leurs voyages continuels pour amasser leurs indispensables provisions ; et tout conspire contre elles : le mauvais temps, les oiseaux et une foule d'autres ennemis.

Cette mère si féconde jouit d'un empire absolu dans la ruche : elle commande et dirige tous les travaux. Fort orgueilleuse de sa domination, elle n'entend la partager avec aucune autre ; aussi non-seulement elle se bat à outrance avec ses semblables, jusqu'à ce que mort s'ensuive, mais aussi elle déchire elle-même les flancs de ses propres enfants, de ceux pondus à dessein de la remplacer. Ce à quoi cependant les ouvrières opposent une vive résistance.

Toutes les ouvrières prennent naissance dans ces innombrables petits trous que l'on voit sur les gâteaux. Ces trous ont 14 millimètres de profondeur et 5 de largeur, leur circonférence a 6 pans et le fond n'en a que 3. Il y a de semblables cavités des deux côtés, adossées les unes aux autres et séparées par des cloisons fort minces. Ces cellules, qu'on nomme aussi alvéoles, sont construites avec une rapidité étonnante. Une bonne ruche fait un gâteau de 30 à 34 centimètres carrés dans sa journée, et on n'y compte pas moins de 3 à 4,000 cellules.

La reine pond un œuf dans chacune d'elles. De cet œuf sort un ver qu'on appelle larve, parce que sous son enveloppe est cachée la forme qu'il prendra plus tard. Ce ver arrivé par son accroissement jusqu'à l'entrée de la cellule, les abeilles lui donnent quelques provisions et l'enferment par une plaque de cire. Il file, ainsi caché, une sorte de coque excessivement fine qui l'enveloppe de tous côtés, et là il se métamorphose en chrysalide, d'où sort, vers le vingtième jour, une abeille parfaite, que ses camarades nettoient et qui vient au soleil se sécher de l'humidité qui la recouvre. Puis quelques instants après, elle partage les travaux de ses aînées.

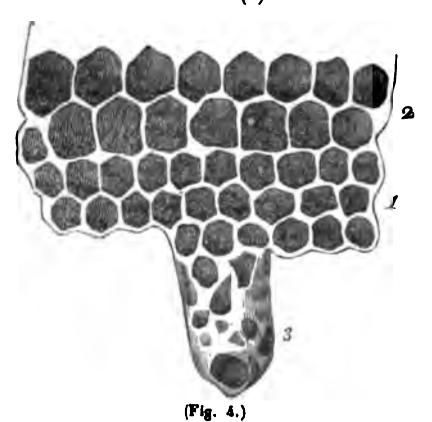
Une chose fort importante à connaître, c'est que toutes ces ouvrières sont femelles ; mais ayant été élevées dans une cavité fort étroite pendant qu'elles sont sous la forme de larve, et n'ayant pas reçu cette nourriture fécondante que l'on donne à la larve de la reine, leurs organes de la génération ne sont pas complétement formés, ce sont des neutres.

Du reste, la puissance de cette nourriture des reines est si grande, que si l'abeille qui la porte en laisse tomber quelques parcelles sur une larve d'ouvrière, cela suffit pour que la mouche qui en sortira puisse pondre.

Les abeilles qui reviennent des champs, où elles ont été chercher de la cire, se rendent là où le travail est commencé, arrachent avec leurs pattes les petites parcelles qui sont sous les anneaux de leur ventre, les portent à la bouche, les mâchent et en font une sorte de filet qu'elles posent sur le gâteau, en le fixant aux parties déjà commencées. Puis, à l'aide de leurs mandibules, elles en polissent la surface, et dans bien peu de temps une cellule est terminée et d'autres commencées. Toutes les cellules qui doivent recevoir les ouvrières (fig. 4) (1) et les mâles ont la même forme, mais celles destinées à ces derniers (2) sont plus larges et plus profondes. Toutes peuvent également recevoir du miel, des œufs ou du pollen, et il est facile de les distinguer.

Le miel, qui est quelquefois partout, occupe cependant d'abord la partie supérieure de la ruche. Il est recouvert par une pellicule de cire fort mince, plate ou même déprimée, toujours assez transparente pour laisser voir la couleur du miel.

Au fur et à mesure que chacune de ces cellules est construite, la mère y dépose un œuf d'où trois jours après sort une larve, qui d'abord ne couvre pas entièrement le fond de l'alvéole, elle s'y tient sous forme de croissant, grandit peu à peu, si bien que le troisième jour elle couvre entièrement le fond de cette cavité. Cet accroissement est important à connaître, car, passé ce développement, la larve n'est plus susceptible de devenir féconde. C'est autour de ces petites larves que les ingénieuses abeilles travaillent. Lorsque leur mère vient à périr ou leur est enlevée, pour obtenir une autre reine, elles agrandissent la loge aux dépens des cellules voisines, lui donnent ainsi un espace plus considérable et fournissent à la jeune larve cette nourriture spéciale qui renferme toutes les qualités propres à produire des mères fécondes. Puis, au fur et à mesure que cette larve grossit, elles prolongent l'alvéole en dehors du gâteau, sous une forme à peu près semblable aux cellules royales ordinaires, mais presque horizontales quand elles sont sur le milieu des gâteaux, et beaucoup plus verticales quand elles sont sur les bords (3).



(Fig. 4.)

Les abeilles à qui la construction des édifices est confiée sortent rarement de la ruche, elles n'en ont pas le temps ; leur corps est allongé et l'on peut aisément les confondre avec de jeunes reines. Les autres, dont le corps est court, ont d'autres occupations, elles parcourent la campagne, s'en reviennent chargées de miel et d'une poussière qu'elles prennent sur les anthères des fleurs et qu'on appelle pollen. Elles en forment des pelotes qu'elles attachent à la corbeille de leurs pattes de derrière. Elles déposent ces pelotes dans des cellules vides où les abeilles de l'intérieur viennent les prendre pour en faire une sorte de bouillie mêlée de miel, qui sert de nourriture aux jeunes vers.

Lorsque la ponte se ralentit, les abeilles s'occupent de récolter les matériaux destinés à souder la ruche au tablier et à fermer toutes les ouvertures dont elles n'ont plus besoin pendant la saison froide et humide. Cette nouvelle matière est appelée propolis. Elles l'attachent également à leurs pattes et l'apportent aussi sous forme de pelotes, mais à l'état glutineux. Elles se fixent vers la partie de la ruche qui doit la recevoir, et ce sont d'autres abeilles qui l'arrachent pour l'apporter sur les fentes qu'elles veulent boucher. Lorsqu'elles récoltent cette matière au printemps, c'est pour obvier à de grands inconvénients que la ruche présente, et particulièrement pour les ruches en paille, qui offrent beaucoup d'inégalités. Cette matière si molle, si agglutinative par les chaleurs, devient dure et cassante par le froid ; elle est d'un rouge mêlé de jaune et de blanc, d'une odeur aromatique, d'une saveur amère.

Les attentions, les soins que toutes ces abeilles ont les unes pour les autres sont admirables. Les unes font la garde aux portes et s'opposent avec la plus grande énergie à l'entrée des abeilles appartenant aux ruches voisines ; elles les tuent impitoyablement quand elles les reconnaissent. D'autres nourrissent les petits, accompagnent sans cesse la reine, pourvoient à tous ses besoins. Une des abeilles vient-elle à mourir, elle est portée dehors par les autres. La mère vient-elle elle-même à disparaître ; si elles n'ont plus d'espérance d'en créer une nouvelle, elles disparaissent peu à peu, la ruche n'est plus approvisionnée et finit misérablement, envahie par toutes sortes d'ennemis.

DES RUCHES.

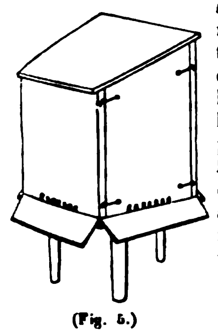
Les abeilles, dans l'état sauvage, se logent dans des arbres creux, bâtissent même leurs édifices à l'extérieur de ces arbres, sous les grosses branches, ou bien dans les vieux murs, dans les cheminées. Mais de tout temps l'homme a su les réduire à l'état de domesticité pour s'emparer plus aisément de leurs délicieux produits.

La ruche la plus généralement en usage est en paille ; elle est d'une seule pièce et d'une grandeur variable, suivant les localités. Cette ruche est bien loin cependant de remplir le but qu'on peut atteindre dans l'éducation des abeilles, puisque, pour la dépouiller des produits qu'elle contient, il faut ou faire périr les abeilles ou les déplacer; et puis si leurs ennemis y prennent domicile, il est impossible de les en expulser.

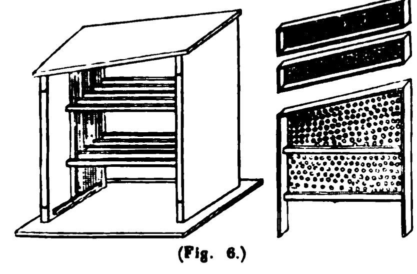
Il y a fort longtemps qu'on a cherché à modifier cette ruche en la séparant en plusieurs parties, qui permettaient d'enlever la supérieure, qui contient d'ordinaire le miel. Celles de Palteau et celles de Lombard, les plus en vogue il y a quelques années et qu'on a le plus modifiées, ne sont pas sans inconvénients ; ils sont assez graves pour qu'elles ne soient adoptées que par quelques curieux qui finissent même par ne s'en servir que comme de ruches ordinaires, ou par les abandonner.

La ruche Hubert ou suisse, qui était la plus rationnelle, en permettant d'enlever tous les gâteaux les uns après les autres sans les déchirer, était, à cause de son prix et de la difficulté de s'en servir, presque entièrement abandonnée. Les modifications que M. Debeauvoys vient d'y

apporter nécessitent que nous en fassions une courte description pour qu'on puisse mieux comprendre les figures que nous en donnons. Dans une boîte de 33 centimètres de large (fig. 5 et 6), de dedans en dedans, sur un peu plus de hauteur, surtout à sa partie postérieure, sont neuf cadres en bois mince, garnis de deux traverses et ne pouvant s'approcher les uns des autres à cause des petits tasseaux, ou simplement des pointes qui sont fixées sur leurs bords, les dépassant de un centimètre. Les abeilles bâtissent un gâteau sur chacun d'eux, et cette dernière disposition fait qu'il y a toujours un intervalle suffisant entre chacun pour la libre circulation de ces insectes. Aussi enlève-t-on chaque cadre et le replace-t-on avec la plus grande facilité, sans sortir les abeilles de la ruche, ni leur faire courir aucun risque. Cette ruche, malgré sa complication apparente, est cependant d'un prix fort modeste, et surtout facile à confectionner et à exploiter par les intelligences les plus ordinaires (1).



(Fig. 5.)



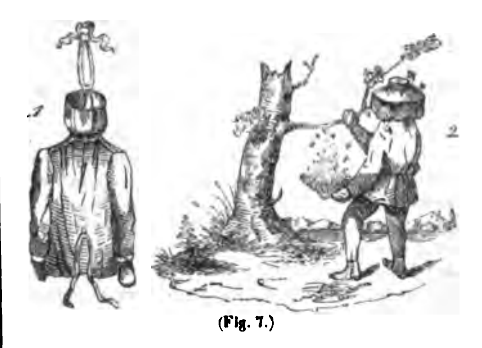
(Fig. 6.)

Dans tous les cas, soit que l'on adopte une ruche ancienne ou perfectionnée, elle devra toujours être propre. Lorsqu'elle contiendra des abeilles, on devra exposer les entrées ou la partie antérieure vers le soleil levant ou le midi; l'abriter au nord par une bonne haie; la poser sur une planche sans fente ni inégalité, soutenue sur trois ou quatre pieux à 15 à 20 cent. au-dessus du sol. Les entrées pour les abeilles devront être petites et nombreuses, de un cent. de largeur sur 1 1/2 à 2 de hauteur. On se gardera de les couvrir ou de les mettre sous des hangars, parce que plusieurs ennemis profitent de ces abris pour s'y loger, et que ces couvertures entretiennent une chaleur plus pernicieuse que le froid.

SOINS A DONNER.

Il y a des personnes dont l'organisation est telle que les piqûres des abeilles, quelque nombreuses et profondes qu'elles soient, ne leur font aucun mal; d'autres, au contraire, souffrent considérablement de la plus petite atteinte. Ces personnes devront donc, pour se livrer à l'éducation des abeilles, se vêtir d'une blouse ordinaire, sans ouvertures sur les côtés ni en devant, et bien ceinturée, au col de laquelle on aura cousu un tulle de 50 centimètres de hauteur sur 120 de largeur, garni d'une coulisse à la partie opposée, et à l'aide d'un cordon on fixera cette sorte de sac au-dessus d'un chapeau à larges bords (fig. 7). La figure, le cou et le reste de la tête seront parfaitement préservés de la piqûre des abeilles, et, sous ce camail, l'apiculteur respirera fort aisément. Ses mains seront enveloppées dans des sacs de calicot doublés de taffetas ciré. Le pantalon sera fortement serré à la cheville du pied.

Lorsqu'on trouvera un essaim sur un arbre, on prendra une ruche vide, qu'on tiendra renversée au-dessous de lui; puis, saisissant la branche à laquelle il est fixé, on lui imprimera une vive secousse, qui le fera tomber dans la ruche et, un instant après, on la portera sur un tablier. On prendra bien garde de laisser quelques groupes d'abeilles sur les branches ou les feuilles, car la reine pourrait bien s'y trouver. On les fera tomber dans un plat à l'aide d'une plume et on les versera sur le tablier de la ruche.



(Fig. 7.)

Si l'essaim est sur une branche trop forte, le long d'un mur ou partout ailleurs, on le forcera de descendre dans la ruche en le chassant tranquillement avec une plume ou un balai.

Dans tous les cas, on aura soin de le recueillir le plus tôt possible, car il pourrait bien quitter sa place.

De tous nos animaux domestiques, l'abeille est celui qui retourne le plus facilement à la vie qui lui est naturelle. C'est pourquoi, avec les ruches généralement employées, l'on perd un grand nombre d'essaims. Aussi toutes les modifications apportées aux ruches promettent-elles par-dessus tout, suivant leurs auteurs, l'avantage de faire aisément les essaims. La ruche de M. Debeauvoys paraît offrir à cet égard le plus de garanties. Il suffit, en effet, lorsque les signes de l'essaimage ont lieu, d'enlever quelques rayons tout couverts de mouches et de les introduire dans une autre ruche vide, puis de la porter au loin, la laissant fermée avec une serpillière ou un canevas pendant 24 heures.

Pour bien réussir dans cette opération, on visite sa ruche en plein midi, on remarque le cadre qui porte une cellule royale et, à son défaut, des vers d'ouvrières qui ne sont encore que sous la forme de croissant dans le fond de la cellule; il est également indispensable qu'il y ait des mâles éclos ou prêts à éclore. Après cette précaution prise, on remet chaque chose à sa place, et le soir, avant la nuit, on prend les gâteaux qu'on a remarqués et on les met dans une ruche vide, fort tranquillement, en prenant garde de chasser les abeilles. Il ne faut faire de pareils essaims que lorsque le temps est au beau, que les signes de l'essaimage qui sont le cri des jeunes reines, souvent répétés, la présence de beaucoup de mâles, un regorgement de population ont paru. Cependant la présence de quelques mâles, et celle de petits vers de moins de trois jours, qu'on appelle couvain, suffit pour tenter cette opération. Si pendant qu'on la pratique on voit la reine, il faut s'en emparer, la mettre sous un verre, et, les cadres posés, la portion de ruche où on la mettra devra être celle qu'on emporte au loin; cette distance peut se mesurer par vingt à trente pas.

On ne doit, dans la plus grande partie de la France, demander qu'un essaim à chaque ruche, à moins de circonstances extrêmement favorables, où l'on peut en

(1) Cette ruche ne revient qu'à cinq francs, un essaim autant ou un peu plus, ce qui constitue une première dépense de dix à douze francs. Les personnes qui voudraient de ces ruches et de plus amples détails peuvent écrire à M. le docteur Debeauvoys, rue Cornet, à Angers.

faire deux ou même trois. Pour cela il faut que le pays soit très-riche en plantes printanières, que le printemps soit chaud et humide.

Les arbres à fruit, amandiers, pêchers, cerisiers, pruniers, pommiers; ceux d'ornement, les mahonnia, magnolia, laurier-tin, tilleul, romarin, platane, érable, catalpa; les arbres champêtres, saules marsauts, peupliers, ormeaux, chênes, merisiers; tous les arbres verts, les bruyères, lavande, hyssope, serpolet, thym, sarriette, réséda, petits trèfles, l'incarnat, les blés noirs, les lierres, les ronces, les framboisiers, les ognons, et en général toutes les plantes dont la fleur s'ouvre largement, et qui ne sont pas doubles, conviennent parfaitement aux abeilles. Non loin du rucher, il faut avoir des eaux paisibles, stagnantes, et elles paraissent même préférer celles qui croupissent mêlées au purin des étables. Une habitation isolée au milieu de toutes ces circonstances assure un rucher plein de force et de produits.

Dans les pays vignobles, où l'on a généralement peu de ruches, il faut avoir le soin d'empêcher les abeilles de sortir pendant les vendanges; avides du sucre que contient le raisin, elles se précipitent dans les cuves, les paniers, les portoirs, y sont maladroitement écrasées, et celles qui en reviennent ne rapportent rien au rucher.

Les petits oiseaux, toutes les fauvettes, les mésanges, les moineaux, les hirondelles surtout, dévorent une grande quantité d'abeilles, particulièrement à l'époque des couvées.

Il faut les écarter soit par un gardien, soit par des piéges, soit par du bruit.

Les lézards, les crapauds, les araignées en mangent aussi beaucoup, ainsi que les souris et les fourmis, si avides des matières sucrées, et qui s'emparent non-seulement du miel, mais dépècent les larves et les emportent dans leurs magasins.

Mais le plus redoutable de leurs ennemis est la fausse teigne, sorte de ver qui provient de la ponte d'un papillon nocturne de couleur grisâtre, et qu'on voit voltiger le soir autour des ruches. Le jour il se tient plaqué contre elles, sous les tabliers, sous les surtouts, et si on le dérange, il court très-vite, et échappe souvent sans même s'envoler. Ce ver pénètre dans l'intérieur des gâteaux, s'y construit des galeries à l'extrémité desquelles il ne sort que la tête pour commettre ses déprédations; et comme elle est d'une substance cornée, l'aiguillon de l'abeille ne peut la pénétrer. Il abandonne parfois ses galeries pour se loger dans les alvéoles closes contenant des larves et la nourriture qui leur convient, jusqu'à ce qu'elles se changent en chrysalide, s'empare de cette nourriture, et laisse le petit ver, qui périt et se dessèche. On reconnaît sa présence dans les cellules en ce que l'opercule, au lieu d'être bombé, jaunâtre, duveteux, est plat et blanc comme une toile d'araignée. Si on ouvre la cellule qui contient la fausse teigne, elle s'en élance comme un petit serpent.

L'envahissement d'une ruche par ces vers en cause la destruction. Ils se multiplient tellement qu'en peu de temps ils y sont par centaines.

Il n'y a qu'une ruche à cadre dont la cire est renouvelée tous les ans qui puisse être sans teignes. Dans celles dont on ne peut visiter l'intérieur, il y aura toujours impossibilité de les détruire.

Les guêpes, les frelons, le sphinx tête de mort, la cétoine dorée pénètrent aussi dans les ruches, s'emparent du miel et même des abeilles. En faisant les entrées fort étroites, on remédie en partie à leurs déprédations.

Les abeilles ont, comme beaucoup d'autres animaux, des parasites, des sortes de poux qui les font maigrir et finissent par perdre la ruche. Quand on s'aperçoit de leur présence, il faut détruire les abeilles et tous leurs gâteaux, et soumettre la ruche aux plus énergiques fumigations.

Les hivers froids sont moins pernicieux aux abeilles que ceux dont la température est douce et humide. Dans ce cas, il n'est pas rare qu'aux premiers jours du printemps toutes leurs provisions soient épuisées et qu'elles périssent au moment où l'apparition des fleurs remplissait l'apiculteur d'espérance.

Il faut donc, dès le mois de février, visiter les ruches et ajouter des provisions dans celles qui semblent en manquer.

Après des pluies continuelles, il faut profiter des beaux jours pour soulever la ruche, l'ouvrir même et lui donner un air pur qui la dessèche.

Les ruches périssent soit par toutes ces causes, soit encore par la dyssenterie qui attaque les abeilles, et aussi lorsqu'une reine, ayant trop vieilli, ne pond plus ou presque plus; la population diminuant sans cesse, les provisions ne sont plus renouvelées.

Dans ce dernier cas, on s'empare de la reine, on la détruit, et on ajoute à un des gâteaux une cellule royale close, s'il n'y a pas de couvain de moins de trois jours; mais il faut avoir soin qu'il y ait aussi des mâles prêts à éclore.

La dyssenterie peut être combattue par un sirop vineux, un peu amer et salé, que l'on donne tiède aux abeilles, sur un plat dans lequel on place une large croûte de pain grillée, imbibée de sirop et saupoudrée de sel.

Pour avoir de bon miel et de belle cire, il faut faire ses récoltes en été. On transvase les abeilles de la ruche commune dans une provisoire, et, à l'aide d'un couteau recourbé, on arrache quatre ou cinq gâteaux sur neuf; on remet les abeilles dans la ruche ainsi dépouillée, en plaçant ensuite cette ruche de manière que la partie châtrée soit en avant.

Dans les ruches suisses, comme celles de Lombard ou de Palteau, on enlève la partie supérieure, qui ordinairement ne contient que du miel.

Dans les ruches à feuillets, à cadres, on ne déplace point les abeilles; on les chasse d'un cadre sur l'autre. Chaque cadre est dépouillé du miel qu'il contient sans jamais détruire les petits vers qui doivent fournir des abeilles. On a le soin de ne châtrer que les numéros 1, 3, 5, 7, 9, et d'attendre que les pertes qu'on leur a fait subir soient réparées pour châtrer à leur tour les numéros 2, 4, 6, 8, et ainsi de suite alternativement tant que la saison le permet.

On soumet les gâteaux à l'action d'un pressoir pour obtenir tout le miel qui n'est pas tombé naturellement, et qu'on appelle miel vierge. Pressés ainsi, ils donnent celui de la seconde qualité. Enfin on chauffe les rayons, on les presse de nouveau, et on en obtient encore une troisième qualité.

Les débris se mettent dans l'eau, qu'on fait bouillir; on la verse dans des sacs que l'on soumet à une forte pression: cette eau, reçue dans un vase, donne un pain de cire par le refroidissement.

Ces procédés ont de graves inconvénients, auxquels on remédie en employant le procédé suivant. Par un beau soleil de juin ou de juillet, on place les gâteaux récoltés sur un canevas fortement tendu dans une boîte au fond de laquelle sont des bassines en zinc. Cette boîte, dont les dimensions sont relatives aux récoltes qu'on a à faire, doit être bien close par un châssis en verre et avoir une pente inclinée vers le soleil. Dans quelques heures, tout le miel et toute la cire passent au travers du canevas, et, le soir, on passe ce miel sur un tamis de soie, sur lequel reste la cire.

Le lendemain on met dans un plat d'eau tous ces morceaux de cire; on le place dans la boîte, qu'on ferme soigneusement, et, le soir, on a un pain de cire très-propre.

On obtient par ce procédé une seule espèce de miel parfaitement transparent, ne contenant aucun corps étranger, et conservant tout le parfum des fleurs sur lesquelles il a été récolté; il ne fermente jamais et ne jette aucune écume à l'ébullition. La cire est également plus belle et ne peut jamais être brûlée, comme cela arrive par la cuisson.

On met le miel dans des vases en bois ou en grès. Un baril de vingt litres de liquide peut contenir 25 kilogr. de miel.

On est obligé d'acheter les ruches en octobre, époque où l'on a coutume de les détruire; mais il vaudrait bien mieux ne faire ces achats qu'au printemps. Il faut, pour qu'une ruche soit bonne, qu'elle ait jeté un essaim dans l'année, que les gâteaux descendent jusque sur le tablier, qu'ils ne soient pas trop noirs et que les abeilles répondent par un bruit énergique quand on frappe la ruche. Une ruche d'un pied de large, sur dix-huit pouces de hauteur, qui pèse quarante livres, est très-bonne.

En Bretagne, ces ruches se vendent 60 à 70 cent. le kilogr. (six à sept sous la livre).

Nos abeilles domestiques ont été introduites dans beaucoup de pays. Nous en avons trouvé dans des collections faites au Brésil, dans l'Inde, et jusqu'à la Nouvelle-Hollande. Notre belle colonie de l'Algérie possède actuellement cette branche de culture, sur tous les points où l'agriculture européenne a été introduite, et l'on fait disparaître la méthode barbare de tuer toutes les abeilles d'une ruche pour récolter leur miel.

Nous aurions encore une foule de choses à dire sur les abeilles, nous devrions parler des espèces propres à l'Inde et à l'Amérique, et qui donnent aussi un excellent miel; mais les limites de cet ouvrage ne nous le permettent pas. D'ailleurs nous pensons que ces renseignements, quoique curieux et instructifs, sont moins nécessaires dans un livre qui doit plus spécialement traiter de ce qui intéresse particulièrement notre pays.

COCHENILLE.

Nous donnerons quelques détails sur la culture de cet insecte, qui nous procure une si belle couleur écarlate, ce carmin que rien ne peut imiter, parce que c'est un produit qui va devenir français, puisqu'on peut actuellement l'obtenir dans notre Algérie.

Envoyé, en 1847, à Alger par le ministre de la guerre pour y observer les essais de culture de ce précieux insecte, nous avons recueilli de nombreux matériaux qui feront le sujet d'un travail étendu et complet. Nous avons visité avec un vif intérêt, et dans le plus grand détail, les cultures faites par M. Hardy dans le Jardin d'essai, et tout ce que nous avons vu étant conforme à ce qu'il a publié sur ces cultures, nous croyons bien faire en puisant dans son travail tout pratique les documents qui vont suivre. Nous devons dire cependant que cet insecte a été introduit dans la colonie avant l'époque où M. Hardy l'a cultivé avec tant de succès dans le Jardin d'essai. Ainsi, dès 1831, M. Simonnet, pharmacien à Alger, après avoir fait un séjour d'une année en Espagne, afin d'étudier dans tous ses détails l'éducation de la cochenille, pratiquée assez en grand dans le royaume de Valence, introduisait cet insecte en Afrique. Parti en juillet 1831, il arrivait à Alger le 15 août, « *apportant avec moi*, dit-il dans son Mémoire, *malgré les chances périlleuses que je courais, l'insecte dont le gouvernement espagnol punissait de mort celui qui en faisait l'exportation* ». Obligé de faire cette tentative à ses risques et périls, contrarié par de mauvais temps, il ne réussit pas et perdit ses cochenilles.

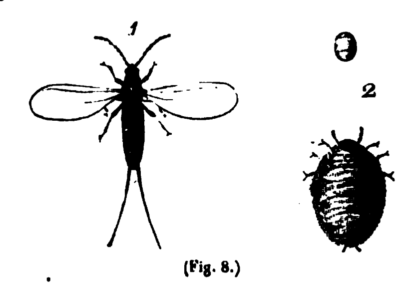
En 1833, sur la demande du ministre de la guerre, le ministre de la marine mit M. le docteur Loze, chirurgien de la marine, à la disposition de la colonie pour faire des essais sur la culture du nopal et de la cochenille. Il fut obligé d'aller s'en procurer en Espagne et de courir les mêmes dangers que M. Simonnet; il réussit heureusement, au moyen de quelques sacrifices d'argent, et à travers de grands dangers, à obtenir une douzaine de pots de terre contenant chacun un pied de cactus chargé de 30 à 40 cochenilles.

M. Loze a multiplié ces cochenilles; il a pu, vers la fin de 1834, faire une petite récolte qui, soumise à l'Académie des sciences et à des experts, a été déclarée *bonne, valable et marchande, en tout semblable à la première qualité du Mexique.* Mais, rappelé par le ministre de la marine, en 1836, comme ayant accompli sa mission, il laissa ses cactus et ses cochenilles, au nombre de 500 caisses et pots, qui furent transportés au jardin de Hussein-Dey. Les cactus en plein air, au nombre de 5 à 6,000, suivant M. Loze, furent abandonnés au jardin du dey et détruits plus tard.

M. Hardy, quelques années après son arrivée dans la colonie, pénétré des grands avantages qu'elle pourra retirer de cette riche culture, s'est appliqué à sauver ce qui restait de cochenilles. Il paraît qu'il n'a trouvé que deux pieds de *cactus* cochenillifère portant encore quelques mères fécondées, et que c'est avec ces faibles éléments qu'il a commencé des cultures sérieuses. Il nous a montré, en 1847, ces deux pieds, qu'il conserve dans des caisses comme des souvenirs intéressants. Grâce à son zèle et à son intelligence, ce point de départ lui a procuré un succès remarquable: comme on va le voir par le rapide exposé qui suit.

La cochenille du commerce est originaire du Mexique; mais, avant la découverte du Nouveau-Monde, on employait pour la teinture la cochenille du chêne, connue sous le nom de kermès, ou celle de Pologne, qui vit sur le collet de la racine du *polygonum cocciferum*. On ignora d'abord d'où provenait cette substance, que l'on croyait être une semence de végétal, et on la désignait sous le nom de graine d'écarlate. L'emploi de la cochenille est devenu depuis ce temps de plus en plus général en France. En 1760, le seul commerce de Marseille en traitait pour plus de 4 millions de francs; et l'on sait qu'aujourd'hui nous en achetons à l'étranger pour plus de 10 millions.

La cochenille est un petit insecte voisin des pucerons, du même genre que ces nombreuses gales, nommées poux par les jardiniers, qui couvrent les feuilles et les tiges de nos orangers, de nos figuiers, de nos vignes, etc. Les deux sexes diffèrent considérablement de forme et de grosseur, quand ils sont arrivés à l'état adulte; car le mâle est extrêmement petit, agile et ailé, tandis que la femelle est plus de cent fois plus grosse, sans ailes, lourde et fixée pour toute la vie aux feuilles du cactus sur lequel elle est née. Les figures ci-jointes (fig. 8) feront saisir les formes et les principaux caractères qui distinguent ces insectes.



(Fig. 8.)

On verra que les mâles (1) sont d'élégantes petites mouches blanches, portant deux ailes arrondies, ayant à l'extrémité de leur ventre deux longs filets grêles, — tandis

que les femelles (2) sont presque informes, arrondies, globuleuses, sans ailes, avec les anneaux de leur corps à peine marqués, et leurs six pattes cachées sous ce corps rempli de matière rouge.

Les jeunes cochenilles sont assez agiles; leur corps n'est pas gros et enflé comme à l'époque où les femelles sont prêtes à être récoltées. Pendant dix à quinze jours, on en voit de grandes quantités se promener sur les feuilles les plus tendres des cactus, qu'elles semblent explorer avec soin pour y chercher une place convenable. Enfin elles se fixent en se réunissant par groupes. Un tiers environ des individus prend une couleur blanche; on les voit s'envelopper d'une substance pulvérulente, qui prend la forme d'un petit cocon percé par un bout. Alors la larve se transforme en chrysalide; bientôt on voit apparaître, par l'ouverture réservée au bout du cocon, les deux filets longs et déliés attachés à la partie postérieure des mâles, et l'insecte ne tarde pas à sortir à reculons de ce cocon. Les larves, qui forment les deux autres tiers de cette population, restent à la place qu'elles ont choisie, sans paraître subir de métamorphose; leur corps se recouvre d'une poussière blanchâtre, il grossit continuellement : ce sont les femelles, bientôt fécondées par leurs légers mâles qui se promènent sur leur gros corps comme sur des dômes ou des terrasses.

Ces grosses femelles reçoivent les empressements de leurs mâles dans la plus parfaite immobilité; car elles sont fatalement fixées par leur suçoir à la place où elles doivent mourir après avoir donné le jour à une nouvelle génération. Ce suçoir, ou trompe, est d'une ténuité presque imperceptible à l'œil nu, long de 6 à 8 millimètres et de couleur rousse. Il part d'un point saillant situé entre les deux pattes de devant et va se perdre dans le tissu cellulaire du nopal. C'est le seul point d'attache qui unisse l'insecte à la plante; s'il est retiré ou s'il se rompt, la cochenille tombe à terre et meurt: car ses pattes, ayant presque disparu sous son obésité, ne sauraient lui permettre de remonter sur le végétal nourricier, et d'ailleurs il lui serait impossible de replanter son suçoir.

On reconnaît que les cochenilles sont prêtes à pondre lorsqu'elles ne prennent plus d'accroissement et que tous les anneaux dont elles sont composées sont bien tendus. C'est alors le moment de les récolter. L'insecte est alors presque sphérique, de la grosseur d'un pois, et une gouttelette de liqueur qu'il porte à la partie postérieure passe du rouge clair au rouge très-foncé. On ne tarde pas alors à voir apparaître les œufs, qui sont d'un rouge intense, ovales, réunis bout à bout en forme de chapelet, et au nombre de 250 à 300; ce chapelet paraît doué d'une faculté de contraction qui le fait se replier sur lui-même et le force à se loger sous les flancs de la mère. Ils sont bientôt entièrement cachés et enveloppés d'une matière farineuse, produite par une sécrétion de la mère. A partir de ce moment, ces mères commencent à dépérir; elles meurent, se dessèchent, et leur cadavre sert encore de toit à leurs œufs, qui éclosent au bout de quelque temps sous cet abri protecteur.

Les cochenilles craignent par-dessus tout la pluie et le vent; non pas que l'humidité momentanée leur soit positivement nuisible, mais c'est le choc qui leur est contraire: aussi de simples paillassons suffisent-ils pour les abriter comme il convient. Si l'éducation a été heureuse et si les insectes garnissent bien les articles ou feuilles du nopal et sont égaux en force, ce qui n'a pas toujours lieu pour les éducations d'hiver, mais ce qui est infaillible pour les éducations d'été, on fait la récolte de la manière suivante : on étend à terre, de chaque côté de la file et au pied des nopals, une toile large de 60 à 80 centimètres et d'une longueur indéterminée, sur laquelle on recueille les insectes qui tombent. Alors un homme coupe avec un couteau tous les articles à l'endroit de leur insertion, en commençant par le sommet. Il s'arrête au deuxième article au-dessous du sol, sur lequel il ne doit plus y avoir de cochenilles; à mesure qu'il les coupe, il les passe à une ou deux autres personnes qui, armées chacune d'un petit pinceau plat fait en tige de *ligeum spartum*, herbe qui sert à faire les ouvrages dits de sparterie, font tomber toutes les cochenilles dans une corbeille.

Lorsqu'on a amassé la récolte produite par le travail de deux jours environ, il faut tuer tous ces insectes; car ils ne tarderaient pas à pondre, ce qui ferait autant de déchet sur leur poids. On les fait mourir soit en les exposant à l'ardeur du soleil, ce qui est trop long et laisse encore à quelques-uns le temps de pondre, soit, ce qui vaut mieux, au bain-marie. Dans ce cas, on les met dans des corbeilles, que l'on plonge dans une chaudière d'eau bouillante, seulement pendant le temps nécessaire pour que toutes les cochenilles en soient bien atteintes; on les fait sécher ensuite au soleil en les étendant sur des toiles. Dès qu'elles sont bien sèches, elles sont disposées pour la vente.

Pour faire une plantation de cactus ou nopals destinés à l'éducation des cochenilles, ou ce qu'on appelle une *nopalerie*, il faut choisir convenablement le terrain. Il faut un espace tout à fait découvert, abrité de l'action des vents d'ouest. En Algérie, on doit l'entourer d'une haie pour rompre les courants d'air et pour la préserver des atteintes des bestiaux, qui sont très-friands des jeunes pousses des nopals. En Algérie, les haies les plus convenables sont celles que l'on fait en roseaux; il ne faut pas qu'elles embrassent plus d'un hectare de surface, et il faudra les multiplier si l'on met en culture plus de terrain: c'est-à-dire que le cultivateur qui voudra entreprendre une exploitation considérable devra entourer chaque hectare d'une haie. Si cette enceinte renfermait une plus grande surface, la haie ne produirait plus l'effet qu'on en attend.

Le terrain bien choisi, il doit être convenablement amendé et préparé par plusieurs façons avant de recevoir les plants. La plantation se fait par boutures, c'est-à-dire par des feuilles ou articles du cactus, que l'on a fait préalablement flétrir et que l'on enfonce à moitié en terre. On en fait des lignes espacées de 1 mètre 60 centimètres, et elles sont plantées chacune à 30 centimètres de distance.



(Fig. 9.)

Ce n'est qu'au bout de deux ans que ces nopals ont

poussé quatre articles ou quatre feuilles superposées (fig. 9). On a dû pendant cet intervalle sarcler, biner et piocher la plantation, l'arroser même pendant les grandes sécheresses.

C'est au commencement de la troisième année qu'on doit mettre les cochenilles sur ces nopals, afin d'obtenir la première éducation. A la fin d'avril ou au commencement de mai, on place sur les jeunes articles de ces cactus des mères cochenilles pleines d'œufs, qui ont été conservées pendant l'hiver sur des feuilles de cactus mis à l'abri. Cette première récolte se fait à la fin de juin ou au commencement de juillet. On réserve une portion de cette récolte pour faire des mères d'une seconde éducation, dont la récolte se fait à la fin d'août ou dans le courant de septembre. A cette récolte, on fait encore une réserve, que l'on conserve pour une éducation d'hiver, et ainsi de suite. Dans les années favorables, lorsque le printemps sera beau, on pourra, en Algérie, faire trois récoltes pendant la belle saison; dans les années ordinaires on n'en peut faire que deux.

On répartit les mères cochenilles sur les nopals au moyen de nids. Ils peuvent être faits, soit avec un carré de canevas, dont on réunit les quatre angles et que l'on fixe sur les cactus cochenillifères au moyen d'une forte épine de figuier de Barbarie, ou d'un carré de cette toile naturelle que l'on trouve à la base des pétioles des palmiers, et que l'on attache de la même manière; ce procédé est encore usité au Mexique. M. Hardy a reconnu qu'il convient mieux d'employer de petits paniers cylindriques faits en feuilles de palmier nain. Ces petits paniers ou étuis sont placés en travers dans les bifurcations des articles du cactus, sans qu'il soit nécessaire de les piquer avec une épine, et leur pose est beaucoup plus expéditive. En général on place dans chacun de ces nids dix à douze mères, et il ne tarde pas à sortir, par tous les interstices des paniers ou des sachets de toile, des myriades de petites larves qui se répandent sur les jeunes articles et choisissent la place où elles devront vivre désormais.

D'après des calculs très-précis faits par M. Hardy sur la culture qu'il a établie au Jardin d'essai d'Alger, on voit que, après avoir tenu compte de toutes les dépenses, cette exploitation, que toute personne habituée au travail de la terre et douée d'un peu d'intelligence peut faire, a donné, à la pépinière centrale du gouvernement, sur le pied de 961 kilog., 950 grammes de cochenille sèche et marchande par hectare, ce qui, en supposant la vente à 20 fr. le kilog., et déduction faite des frais, donnerait un bénéfice net de 9,776 fr.

La cochenille récoltée en 1845 en Algérie, et dont il a été vendu une caisse de 17 kilog. à Marseille, par ordre du ministre de la guerre, a été assimilée pour la qualité aux cochenilles du Mexique. Le savant chimiste M. Chevreuil, à qui le ministre avait demandé, sur notre prière, des essais comparatifs sur la puissance colorante de notre cochenille d'Alger, a reconnu qu'elle a un pouvoir colorant légèrement inférieur à celui de la cochenille du Mexique, et que la cochenille américaine coûtant 19 fr. 50 cent. le kilog., celle d'Alger peut être fixée à 16 fr. 35 cent.

Au Mexique, cet insecte précieux, qui forme l'objet de grandes cultures, a subi la loi d'équilibration que nous avons formulée depuis quelques années. C'est en vertu de cette loi naturelle que les cochenilles, dans ces pays, sont attaquées par divers parasites que nous avons fait connaître dans une Notice lue à l'Académie des sciences, dans sa séance du 13 novembre 1848. En Algérie, où cette culture est encore à peine à son début, on n'observe rien de semblable; mais on doit s'attendre à l'attaque des parasites quand elle sera étendue sur une assez grande surface.

Parmi les insectes très-utiles à l'homme, il faut ranger les diverses espèces de vers à soie, et surtout le ver à soie domestique, dont l'histoire a fait le sujet d'un Traité particulier dans cette collection. Cette production de la soie fait la richesse de plusieurs de nos départements méridionaux et tend tous les jours à s'étendre dans d'autres localités. Cette belle industrie a été poussée très-loin chez nous depuis que le père de la sériciculture moderne, le vénérable Camille Beauvais, a introduit des améliorations nombreuses dans les procédés de l'éducation des vers à soie. Elle est en voie d'arriver à un haut degré de prospérité si ces progrès continuent, si l'on parvient à améliorer les races des vers à soie et à les préserver des maladies qui les déciment, et surtout de la plus terrible, connue sous le nom de *muscardine*.

C'est pour étudier ces maladies et essayer ensuite de trouver quelques moyens d'en préserver nos précieux vers à soie, c'est pour appliquer les données scientifiques aux recherches de perfectionnement des races, si importantes pour assurer la supériorité de nos soies, que nous avons été chargé par le ministre de l'agriculture d'une mission agricole et scientifique dans le midi de la France. Depuis trois ans nous nous livrons à des travaux très-délicats et très-minutieux dans la magnanerie de l'un des éducateurs les plus distingués du Midi, M. Eug. Robert, qui vient de recevoir du grand jury de l'Exposition des produits de l'industrie nationale une médaille d'or pour les remarquables résultats de ses éducations de vers à soie, et une médaille d'argent pour les beaux produits de sa filature de soie. Nos recherches faites dans sa magnanerie expérimentale de Sainte-Tulle, et avec le concours de son intelligente pratique, forment le sujet de deux mémoires étendus, et les travaux de cette année sont consignés dans un troisième mémoire, dont nous suspendons la rédaction pour terminer ce Traité (30 août 1849).

Dans ces trois campagnes, nous sommes arrivés à fixer la nature de cette terrible muscardine, à connaître les diverses phases de la vie de ce microscopique végétal, qui se développe dans le ver encore vivant, et le fait mourir subitement au moment où l'agriculteur se croit certain de recueillir le fruit de ses peines et de ses dépenses. Partant de cette connaissance, nous avons tenté divers essais pour chercher à faire périr les semences qui perpétuent les causes de la maladie, ou du moins pour les fixer aux endroits où elles se trouvent, et les empêcher de tomber sur les vers et de les infecter. Ces recherches nous avaient fait espérer d'avoir réussi; mais nous avons reconnu, cette année, que les procédés de fixation des semences de la muscardine par la térébenthine, tout en les empêchant de tomber sur les vers, ne faisaient que retarder l'invasion de la maladie, dont les germes n'étaient pas détruits. Nous avons eu recours à d'autres essais, à de nouvelles études, qui nous ont mis sur la voie de procédés qui pourront peut-être réussir plus complétement.

Un des résultats les plus neufs et les plus curieux de nos recherches de cette année (1849) sur les maladies des vers à soie, est la connaissance des phénomènes qui se produisent dans la composition intime de leur sang. Dans les vers sains les globules du sang sont presque sphériques, ils contiennent des corpuscules animés qui leur donnent une sorte de vie, et ces corpuscules servent à reproduire les globules. Dans les vers atteints de maladies autres que la muscardine, ces corpuscules intérieurs des globules en sortent sans pouvoir former d'autres globules semblables à leurs parents, ils nagent dans le liquide séreux en tournant sur eux-mêmes et par des mouvements qui ressemblent à une véritable vie; quand tous les globules du sang se sont ainsi vidés de ces corpuscules animés, que nous proposons de nommer *hæmatozoïdes*, le ver ne peut plus vivre, il s'est successi-

vement affaibli et meurt. Si le ver a reçu quelques semences de la muscardine, il se produit un phénomène encore plus merveilleux. Les globules de son sang laissent aussi sortir leurs *hæmatozoïdes*, mais ceux-ci ne tardent pas à s'arrêter, à prendre une forme de plus en plus allongée, et ils deviennent des racines, des thallus du cryptogame muscardinique, qui absorbent tout le sérum du sang et font bientôt périr le ver.

Comme on reconnaît ces altérations du sang huit ou dix jours avant la mort des vers, on peut se servir de ce moyen pour savoir si l'on doit continuer une éducation ou s'arrêter encore à temps, se défaire de vers condamnés à mort, et vendre la feuille de ses mûriers, au lieu de la faire consommer inutilement.

Du reste, il en est de ces recherches comme de toutes celles qui ont conduit à d'heureux résultats, elles doivent subir les phases communes. Ainsi, comme toujours, ce n'est qu'après des tâtonnements, des insuccès, des erreurs commises et de nombreuses difficultés vaincues, que nous pourrons arriver; mais nous aurons fait une chose utile à l'agriculture, si nous parvenons à réaliser la pensée qui forme l'epigraphe de notre travail de 1848, ainsi conçue : « Le perfectionnement des races de vers à soie et l'étude des diverses maladies qui les attaquent, peuvent nous conduire à doubler la production de la soie de notre pays, qui fournit les plus belles soieries du monde, sans qu'il soit nécessaire de planter un mûrier de plus, et par conséquent sans ravir une plus grande surface de terrain à la culture des plantes alimentaires destinées à la subsistance du peuple. »

Beaucoup d'autres insectes sont plus ou moins utiles à l'homme civilisé ou sauvage.

On sait que les Arabes d'Algérie mangent les sauterelles après les avoir préparées d'une certaine façon pour les conserver. Aux Antilles, on mange la larve d'un gros charançon connu sous le nom de *ver palmiste*. Au Sénégal et dans l'Inde, on mange les myriades de termites ailées qui sortent à certaines époques des nids que les ouvriers ou larves ont construits. En Chine, on se fait un délicieux régal des chrysalides de vers à soie; et l'histoire nous fait connaître que les Romains mangeaient le *cossus*, ce ver que les uns croient être la larve du hanneton, d'autres celle du *cerambyx heros*, mais qui ne doit certainement pas être la dégoûtante et nauséabonde larve du papillon nocturne que les naturalistes ont nommé *cossus gâte-bois*. Ce mets était pour eux un tel objet de luxe, que les patriciens seuls pouvaient jouir du bonheur de le faire servir avec ostentation sur leurs tables. Enfin il serait trop long d'énumérer ici toutes les espèces d'insectes que l'homme a mangées, mange encore actuellement, ou mangera quand il aura repoussé quelques préjugés encore trop enracinés. Un entomologiste anglais très-distingué, le révérend Hope, a composé sur ce sujet un mémoire fort curieux, publié dans les transactions de la Société entomologique de Londres.

L'histoire de beaucoup d'autres espèces d'insectes utiles pourrait être faite encore; mais, comme ils appartiennent presque tous à des contrées étrangères, nous n'en mentionnerons que quelques-uns, après avoir signalé cependant la cantharide des boutiques, dont on se sert pour faire des vésicatoires en Europe, et d'autres espèces analogues appartenant au genre mylabre, qui remplissent le même usage dans l'Inde. Ainsi nous aurions à étudier certaines cochenilles de la Chine qui donnent la gomme laque et une belle cire blanche employée pour l'éclairage des grands seigneurs. Il faudrait parler d'une autre espèce du même groupe qui provoque l'écoulement de la manne sur les tamarisc de l'Arabie, de celle qui, en Calabre, produit la manne médicinale, etc., etc.; mais l'on trouvera tous ces détails dans notre *Traité de zoologie appliquée à l'agriculture et à l'industrie*, que nous ne tarderons pas à publier.

PRINCIPAUX INSECTES NUISIBLES A L'HOMME.

Les insectes qui attaquent directement l'homme sont en assez grand nombre, mais il peut s'en garantir facilement. Cependant, dans les pays chauds, en Amérique, certaines fourmis peuvent causer la mort, s'il faut en croire un médecin digne de foi, M. le docteur Delacoux, qui a inséré dans notre *Revue zoologique* de 1848, les observations suivantes :

« Certaines espèces de fourmis, qui ne quittent point les bois, sont peut-être encore plus terribles que celles qui pénètrent dans les habitations. Plusieurs fois des individus égarés en ont été victimes et assassinés par les fourmis. Il fut de notoriété publique, en 1834, qu'un jeune homme appartenant à une famille très-recommandable, en allant de Tempico à Mexico, ayant eu l'imprudence de descendre de cheval pour se reposer au pied d'un arbre, fut assailli par les fourmis et dévoré complétement. Le lendemain on ne trouva plus que son squelette couvert de vêtements. Dans les bois, aux environs de Tempico, moi-même je faillis être victime des mêmes fourmis. Il y avait à peine quelques minutes que j'étais accoté à un arbre, quand tout à coup je me sentis piqué si vivement par tout le corps, que la violence des souffrances m'eût anéanti sans l'arrivée de deux compagnons de chasse qui s'empressèrent de me dépouiller de mes vêtements qui m'empêchaient de me débarrasser de ces terribles ennemis. » Une autre espèce, signalée par le même observateur, recherche principalement les corps gras dans les maisons; elle mord cruellement, se cramponne à sa proie et ne la lâche plus. Sa piqûre cause une douleur brûlante qui est suivie de rougeur, de gonflement, d'inflammation et d'un prurit incommode, auquel succède souvent un bouton suppurant très-douloureux. Cette fourmi est très-dangereuse pour les enfants en bas-âge qu'on abandonne seuls dans leur berceau. « Mon propre enfant, dit M. Delacoux, qui n'avait que vingt mois, avait été placé seul dans une chambre isolée, quand, au milieu de la nuit, je fus éveillé par des cris perçants. D'abord, je ne savais ce qui provoquait ces cris; mais, forcé d'en connaître la cause, je fus saisi d'épouvante en voyant mon enfant aux prises avec un essaim de ces fourmis, dont j'eus beaucoup de peine à le débarrasser. Le lendemain le corps de mon malheureux enfant était couvert de boutons, qui lui causèrent une fièvre violente. »

L'homme est encore attaqué, mais d'une manière moins grave, par cinq parasites qui le sucent (*poux*, *puces*, etc.); par une foule de diptères du genre *cousin*, taon, etc., qui le tourmentent tellement, dans les pays chauds, qu'ils lui occasionnent des maladies graves, comme on le verra dans un article de M. Delacoux, inséré dans la *Revue zoologique*, 1847, p. 124. Il est souvent victime de diverses espèces d'œstres, dont les larves sont introduites dans ses muscles, et l'on doit à M. I. Geoffroy Saint-Hilaire des recherches intéressantes à ce sujet, dans un rapport fait à l'Académie des sciences sur des observations présentées par M. Roulin et par nous-même. Plusieurs mouches vivent pendant leurs premiers états dans son estomac, dans sa vessie, dans ses intestins, et occasionnent souvent des maladies graves. M. Hope, dont nous avons déjà cité le nom, s'est occupé de recueillir les observations éparses dans les auteurs sur ce sujet; il montre qu'elles sont nombreuses et que souvent les maladies occasionnées par ces insectes se sont terminées par la mort, après des souffrances affreuses. Le savant doyen des entomologistes français, M. Duméril, a observé aussi plusieurs faits semblables, et il a consigné sa dernière observation, relative à une femme morte de cette maladie, dans les *Bulletins de l'Académie de méde-*

cine, t. XII, n° 7, janvier 1847, p. 214. Enfin, on doit encore ranger parmi les insectes nuisibles à l'homme, du moins dans certains cas, les abeilles, qui le piquent cruellement quand elles croient qu'il s'approche de leurs ruches pour les déranger et leur nuire ; les guêpes et les polystes, qui le piquent aussi et pillent souvent ses fruits ; les *taons*, les *chrysops*, les *hæmatopotes*, les *stomoxes*, qui le piquent encore d'une façon très-désagréable ; quelques *mille-pieds*, dont la morsure est aussi venimeuse que la piqûre des scorpions et des vipères, et divers insectes qui dérangent notre organisation, lorsqu'ils sont pris intérieurement ou lorsque nous mangeons quelques-uns de leurs produits. Ainsi, les cantharides, les méloé, les mylabres, et autres épispastiques, sont de violents poisons. Le miel de certaines abeilles et guêpes cause des accidents semblables ; et Xénophon raconte qu'aux approches de Trébizonde, les soldats de l'armée des Dix-mille furent incommodés pour avoir goûté à du miel qu'ils trouvèrent dans la campagne. Dans ces derniers temps, un savant botaniste, M. Auguste de Saint-Hilaire, voyageant dans l'intérieur du Brésil, fut pris de violentes douleurs, de délire et de convulsions, pour avoir goûté du miel d'une guêpe nommée *lechaguana*.

Les insectes qui attaquent l'homme indirectement ou dans ses moyens d'existence sont immensément plus nombreux, et il faudrait un volume pour les faire connaître. Les uns dévorent les matières alimentaires animales qu'il conserve, ou attaquent les animaux domestiques dont il se nourrit. Parmi les premiers nous citerons seulement les *dermestes*, plusieurs espèces de *mouches*, et surtout la mouche à viande, qui gâte en peu de temps la viande de boucherie, les volailles, etc. Parmi les seconds sont plusieurs œstres, qui rendent nos chevaux, nos bœufs et nos moutons malades, les font languir et les empêchent d'engraisser.

Beaucoup d'espèces d'insectes dévorent les matières alimentaires provenant du règne végétal : la larve d'un *ténébrion*, nommée ver de farine ; celle d'un *trogossite*, nommée cadelle, se nourrissent des farines conservées dans nos magasins, et font beaucoup de tort à nos approvisionnements. Plusieurs espèces, que nous avons eu l'occasion d'étudier sur des échantillons envoyés au ministère de la marine, détruisent les provisions de biscuit de mer dans nos vaisseaux et pourraient occasionner la disette dans un long voyage.

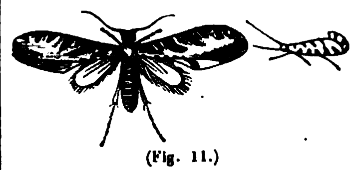
Mais on doit, sans contredit, ranger parmi les plus nuisibles, les insectes qui s'attaquent à nos provisions de céréales conservées dans les greniers, au riz et aux légumes secs, tels que fèves, pois, etc. Tout le monde connaît le désastreux charançon (*calandra granaria*, L., fig. 10), et l'on sait que ses ravages sont tels que tout le grain contenu dans un grenier est quelquefois dévoré, et qu'il ne reste plus que l'enveloppe extérieure ou le son. Chaque larve consomme la farine d'un seul grain et se métamorphose dans cette demeure. Si la température est suffisante (8 degrés Réaumur), à la fin d'avril ou au commencement de mai, les deux sexes ne tardent pas à s'accoupler, et la femelle pond aussitôt sur d'autres grains de blé, ou dans ceux d'où elle est sortie et dans lesquels elle rentre pour continuer de les ronger. Comme il faut que la température soit au moins de 8 degrés Réaumur pour que ces insectes puissent se reproduire, on a imaginé de les tenir engourdis en maintenant une température inférieure dans des silos, des caves et des lieux appropriés à ce but. Le savant anatomiste M. Léon Dufour s'est appuyé sur ces principes pour proposer une méthode de conservation des grains. On sait aussi que ces insectes ont besoin d'être laissés assez longtemps tranquilles pour subir leurs métamorphoses, et que l'agitation, le grand air et la lumière les font fuir. C'est la connaissance de ces mœurs qui a porté l'administration à faire agiter souvent par des ouvriers les blés conservés dans les greniers de l'État ; et c'est aussi pour obtenir cette agitation à meilleur marché que M. Valery a imaginé des appareils très-ingénieux. Du reste, l'espace ne nous permet pas de mentionner ici les nombreux travaux publiés sur ce sujet si important. Ces travaux montrent l'impuissance de l'homme contre les insectes, contre ces animaux si petits qui échappent plus facilement à ses attaques, qui lui résistent plus énergiquement que les animaux les plus forts et les plus redoutables, dont il peut toujours facilement se rendre maître, qu'il peut même détruire quand il en a la volonté.

Fig. 10.)

Le blé est encore attaqué par une espèce qui vit aussi dans le riz, la *calandra orizæ*, et l'on trouve souvent les deux espèces dans le même sac. D'autres coléoptères viennent encore aider ces terribles destructeurs ; nous devons citer le *silvanus surinamensis* et le *cucujus testaceus*, comme ayant été souvent trouvés dans les blés et dans les riz attaqués.

Ces ennemis de nos blés en greniers ne sont pas les seuls contre lesquels nous ayons à nous défendre, et il nous reste à parler de la teigne des blés, et surtout de cette terrible alucite, qui menace de famine plusieurs de nos départements.

La teigne des blés (*tinea granella*) est un petit papillon nocturne, d'un blanc jaunâtre avec les ailes supérieures tachetées de noir, que nous avons représentée ici de grandeur naturelle et très-grossie (fig. 11), sa chenille est de couleur jaunâtre : elle lie entre eux deux ou trois grains de froment au moyen de quelques fils de soie, et vit dans cette coque en rongeant chaque grain ou en s'enfermant dans l'un d'eux. Il paraît que cette chenille quitte ces espèces de fourreaux et se retire le long des murs, des poutres, etc., pour se métamorphoser en chrysalide. On reconnaît facilement que des monceaux de grains sont attaqués par cette espèce en voyant les grains de la superficie agglomérés par des fils et formant des croûtes épaisses de plusieurs centimètres. Le papillon éclôt au printemps et va dans les champs de blés ou reste dans le grenier pour pondre sur les blés qu'on y conserve.



(Fig. 11.)

L'alucite (*butalis cerealella*, *pou-volant*, *papillon*) est une autre espèce du groupe des teignes, mais formant un sous-genre distinct. C'est encore un petit papillon nocturne de couleur grisâtre, avec les ailes couleur de café au lait et ayant de très-petites taches grises confondues entre elles et assez peu visibles (fig. 12). Sa chenille est plus courte et plus épaisse que celle de la teigne précédente, également blanchâtre, et elle se tient constamment dans l'intérieur d'un grain de blé, dont elle dévore la partie farineuse. Arrivée à tout son développement, elle a soin de se préparer une issue en affaiblissant un point du grain, pour ménager une petite trappe par laquelle le papillon pourra sortir quand il sera éclos

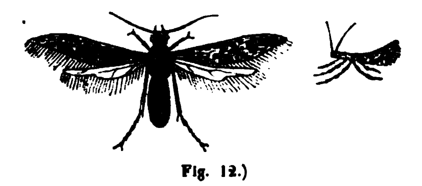
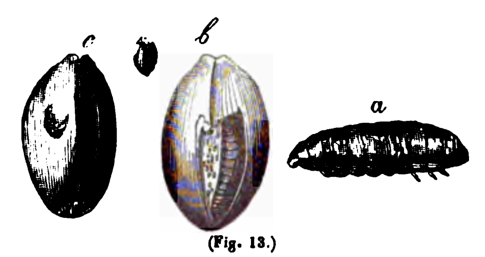


Fig. 12.)

de sa chrysalide. On voit en *a* (fig. 13) la chenille très-grossie. En *b* est représenté un grain de blé dont une partie a été coupée pour laisser voir la chenille dans son intérieur.



(Fig. 13.)

Enfin, en *c* est représenté un autre grain montrant la petite porte par laquelle sort le papillon.

Les mœurs de cette espèce ont été observées par deux savants, Duhamel du Monceau et Tillet, que l'Académie des sciences avait chargés d'une mission spéciale à cet effet. Beaucoup d'agriculteurs plus ou moins instruits, connaissant d'une manière assez positive, d'après ce travail, les mœurs de ces insectes, ont cherché des moyens d'en débarrasser nos grains et ont publié de nombreux mémoires sur ce sujet si important, et la Société nationale et centrale d'agriculture a institué un prix pour récompenser l'auteur du meilleur moyen de prévenir et d'arrêter ses ravages. Malheureusement on n'est pas encore parvenu à trouver de remèdes efficaces et susceptibles d'être employés, sans danger, par les paysans. Aussi l'année passée encore, l'alucite faisait-elle de grands ravages dans plusieurs départements du centre de la France. Un illustre député agriculteur pensait même qu'elle était la cause première des troubles et des malheurs de Buzançais. En effet, l'alucite a été si abondante dans ces localités, de 1846 à 1847, que des blés, qu'on avait négligé de réduire en farine et de vendre, étaient devenus des masses de matière gélatineuse par suite de la quantité de larves qu'ils contenaient. Pour éviter ces pertes, les cultivateurs se sont hâtés de vendre leurs grains, et les greniers se sont trouvés vides, ce qui a amené la disette dans la contrée.

Il serait trop long de faire l'histoire de l'invasion de cette espèce si désastreuse; il suffit de dire que cet insecte, qui dévorait les grains de l'Angoumois vers 1760, a étendu ses ravages d'une manière effrayante; qu'actuellement le Limousin, le Berry, la Touraine, le Blaisois et la Sologne sont aussi envahis, et qu'il y a tout lieu de craindre que le mal n'atteigne la capitale. C'est alors seulement, dit M. Herpin dans un excellent mémoire intitulé *Recherches sur l'alucite*, que les habitants de la capitale, menacés de disettes affreuses, verront avec effroi s'approcher d'eux un fléau dont ils se rient aujourd'hui, à l'existence duquel ils refusent même de croire; c'est alors seulement qu'ils pourront se faire une idée juste des souffrances et des pertes de ces malheureux cultivateurs, qui voient, chaque année, les fruits de leurs peines et de leurs travaux disparaître, dévorés dans leurs champs et sous leurs yeux, et leur pécule s'engloutir sans qu'ils puissent même prévoir un terme, une amélioration quelconque à leurs maux.

Il est reconnu que le pain qui provient des blés attaqués par l'alucite est très-mauvais et très-malsain. Il donne à ceux qui en font usage un mal de gorge très-dangereux, qui règne depuis quelques années d'une manière épidémique dans les contrées affligées par l'alucite.

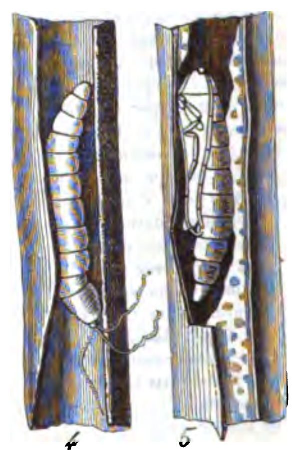
Les diverses espèces d'insectes que nous venons seulement de mentionner ne sont pas les seuls fléaux qui atteignent nos céréales; elles ont encore de nombreux ennemis qui les détruisent depuis leur sortie de terre jusqu'à l'époque de la récolte.

Quand le blé approche de sa maturité, encore dans ce malheureux Angoumois, mais seulement autour de Barbezieux, il est atteint par une maladie connue dans le pays sous le nom de l'*aiguillon*. Un sixième, un cinquième et quelquefois même un quart des épis tombent au moindre vent, à l'approche de la maturité, et les tiges restent droites et apparentes parmi les épis mûrs et courbés par leur poids. Ces tiges sont des *aiguillons*, ces blés sont dits *aiguillonnés*.

Cette maladie, qui tend tous les jours à s'étendre, est produite par un petit coléoptère longicorne, publié par les auteurs sous les noms de *Saperda gracilis* et *S. marginella*, mais qui, à raison de ses habitudes et de son organisation différente des saperdes, doit former un sous-genre distinct, que nous avons nommé *calamobius* : c'est donc pour nous le *calamobius gracilis* (fig. 14).

(Fig. 14.)

Ce petit longicorne (1), dont la longueur est à peine de 10 à 12 millimètres, paraît dans le courant de juin, quand les blés sont en fleur. La femelle perce un petit trou dans la tige, près de l'épi (2), et introduit un œuf ovale et allongé, que nous avons représenté très-grossi (3), dans l'intérieur du chaume. Cet œuf donne bientôt naissance à un petit ver ou larve (4) (fig. 15), qui remonte dans le tuyau, le ronge circulairement en dedans et près de l'épi, en ne laissant intact que l'épiderme; on conçoit qu'à l'époque où les blés commencent à jaunir, à sécher, ces épis doivent tomber au moindre mouvement.



(Fig. 15.) (Fig. 16.)

Cette larve descend ensuite dans le tuyau, en rongeant son intérieur pour se nourrir. Elle a soin de protéger sa descente en plaçant derrière elle de petits tampons formés avec des copeaux frisés qu'elle produit avec ses mandibules, comme le ferait le meilleur menuisier avec son rabot. Elle arrive ainsi, à l'époque de la moisson, à tout son accroissement et au bas de la tige, à cinq ou huit

centimètres au-dessus du sol ; et comme on coupe les blés à vingt-quatre ou trente centimètres, il en résulte qu'elle reste dans les chaumes, où elle passe l'hiver. Elle ne se change en nymphe (5) (fig. 16) que peu de jours avant sa transformation en insecte parfait, au printemps suivant ; cet insecte sort par l'extrémité coupée du chaume, ou, quand le blé a été laissé entier, par un petit trou (6) qu'il perce sur le côté de la paille avec ses mandibules, pour aller s'accoupler dans les champs et pondre sur les nouveaux blés alors en fleurs.

Ces habitudes bien connues, il est facile de trouver un moyen de faire périr cette espèce si nuisible. Il suffirait de couper les blés assez bas pour que la larve fût enlevée avec la paille ; ou bien on pourrait arracher les chaumes et en faire du fumier, ou bien encore les brûler sur place. Nous avons remarqué que dans les pays où l'on a cette dernière habitude, le calamobie grêle est inconnu ; et c'est ce qui nous a confirmé dans notre opinion, comme nous l'avons exprimé dans le rapport que nous avons adressé à M. le ministre de l'agriculture, qui nous avait confié la mission d'étudier cet insecte, en 1845.

Un autre insecte qui fait des ravages analogues est un hyménoptère du genre *cephus*. Seulement, au lieu de ronger l'intérieur du chaume près de l'épi, il pratique cette opération près de terre, après s'être réfugié dans le collet de la plante pour y passer l'hiver. Au moindre vent, la tige casse à l'endroit rongé et tombe ; si elle est soutenue par les tiges voisines, elle reste droite. Mais l'épi ne s'emplit pas de grain. C'est un épi *clair*, comme le disent les agriculteurs du midi de la France.

Cet insecte, nommé *cephus pygmæus* par les naturalistes, est représenté ici de grandeur naturelle (fig. 17. 1.). Il est noir avec des anneaux jaunes au ventre et les ailes transparentes et irisées. Sa larve est blanchâtre, sans pattes. Elle se construit, sous le collet du chaume, une petite coque transparente comme du talc, dans laquelle elle passe l'hiver, et ne se change en chrysalide qu'au printemps suivant.

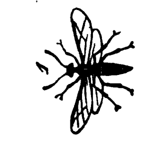
Le *cephus pygmæus* a pour ennemi un ichneumonide un peu moins grand que lui, décrit sous le nom de *pachymerus calcitrator* par Gravenhorst. On n'a pu encore observer comment ce parasite parvient à introduire un œuf près de la larve de sa victime, cachée à tous les yeux dans l'intérieur de la tige du blé sur pied. Cette opération doit lui être difficile ; car il n'a pas seulement, comme le plus grand nombre des ichneumonides ou chalcidites, à effleurer la peau de la larve dont il fait la nourriture de sa postérité, mais il faut d'abord qu'il s'assure de l'endroit du chaume où cette larve se trouve, et que d'un seul temps il perce la tige et atteigne la larve qui doit recevoir son œuf.

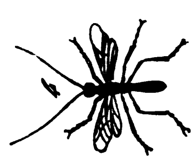
Plusieurs points de la vie du *cephus* et de son parasite restent encore obscurs ; mais les principaux ont été parfaitement étudiés par MM. Dugaignau, de Tristan, Dagonnet et Herpin de Metz. Nous avons aussi observé cet insecte, qui cause de grandes pertes dans le midi et dans le nord de la France ; mais, nous le répétons, il reste encore beaucoup à faire pour le connaître complétement.

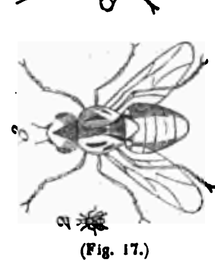
On a déjà compris, d'après ce qui précède, que plusieurs des procédés que nous avons recommandés contre l'*aiguillonnier* seront efficaces contre le *cephus*.

Les épis de blé sont encore attaqués indirectement, pour ainsi dire, par un petit diptère, une mouche, dont la larve ronge un côté de la tige, depuis l'épi jusqu'au premier nœud, en s'y creusant un sillon entre cette tige et la dernière feuille engaînante, ce qui a pour effet de faire avorter tous les grains situés de ce côté. Jusqu'à ces derniers temps, les dégâts considérables occasionnés par cet insecte avaient été attribués par les agriculteurs à une maladie de la plante, ou à quelque accident de la végétation ; nous avons vu dans le midi de la France, où cet accident est commun, des agriculteurs l'attribuer à la sécheresse, qui, disent-ils, empêche l'épi de se dégager complétement de la dernière feuille. En effet, le mal le plus fâcheux produit par la présence, entre la tige et la feuille engaînante, de la larve de cette petite mouche, est d'arrêter la croissance de cette partie de la tige qui porte l'épi, et par suite d'empêcher cet épi de se dégager. On voit dans les champs un plus ou moins grand nombre de ces épis, restés ainsi enfermés en tout ou en partie ; et véritablement peu de personnes savent que c'est un petit ver qui produit ce phénomène. M. Herpin de Metz a fait connaître le premier cette cause ; et, dans un appendice entomologique, joint à son mémoire (1), nous avons étudié cette désastreuse mouche, qui fait perdre tous les ans près d'un soixantième de la récolte de froment.

La mouche dont nous parlons, et que nous avons représentée de grandeur naturelle et grossie (fig. 17. 2 et 3), est jaune avec un triangle noir sur la tête et cinq bandes inégales et noires sur le corselet. La femelle fait sa ponte vers la fin de mai ou au commencement de juin, et dépose un œuf vers la partie inférieure de l'épi, au fond des cannelures des feuilles. La larve qui en provient est oblongue et jaunâtre, sans pattes, comme toutes les larves de muscides. Elle pénètre entre la feuille et le chaume, ronge un côté de ce chaume et se métamorphose bientôt en nymphe, qui donne naissance, quelques jours après, à la petite mouche que nous avons rapportée au *clorops lineata* des auteurs. Nous renverrons à notre mémoire pour plus de détails sur cette espèce ; mais nous dirons cependant qu'elle a un ennemi, heureusement pour l'agriculture, dans un petit ichneumonide noir, que nous avons nommé *alysia Olivierii*, et que nous avons figuré très-grossi (fig. 17. 4).







(Fig. 17.)

Beaucoup d'autres diptères sont encore nuisibles aux céréales et leur causent des dommages considérables pendant certaines années ; mais il serait trop long de les mentionner ici. Nous signalerons seulement la *cecidomya destructor* de Say, qui a occasionné plusieurs fois la famine dans diverses contrées des États-Unis ; la *cecidomya tritici*, qui a fait souvent manquer la récolte dans divers pays de l'Europe ; la *tipula cerealis*, signalée par les auteurs allemands, et quelques autres espèces appartenant comme celles-là au groupe des tipulaires. Il est nécessaire que ces espèces soient étudiées, ainsi que leurs parasites ; car leur histoire naturelle est encore bien peu avancée, quoiqu'il y ait un grand nombre de mémoires publiés à leur sujet, ce qui prouve que leurs ravages ont toujours fait une grande sensation.

Dans le midi de la France, où la culture de l'amandier est un objet important, cet arbre est en butte aux attaques de plusieurs insectes qui font trop souvent manquer sa récolte. M. Maffre a publié un travail intéressant sur ce sujet, et nous avons été à même d'observer les maladies causées à ces arbres par ces insectes, pendant notre mission de 1847. Nous avons appris de plusieurs

(1) *Mém. Soc. roy. et centr. d'agr.* 1842.

agriculteurs distingués que cet arbre périt par suite des attaques des chenilles du *pieris cratægi*, que Linné appelait la peste des jardins, quand ses feuilles sont dévorées pendant deux ou trois années de suite. Aussi les propriétaires intelligents font-ils pratiquer un échenillage sévère sur leurs arbres, même à l'époque où cette opération n'est pas prescrite par la loi, qui a été faite pour les environs de Paris seulement.

Tous les agriculteurs connaissent les pertes que nos récoltes de vins éprouvent tous les ans par suite des attaques de dix ou douze espèces d'insectes nuisibles à la vigne. Tantôt c'est le fléau de la pyrale, qui sévit dans des départements tout entiers; tantôt c'est l'altise, qui ronge les feuilles et rend les vignes d'une couleur rougeâtre, comme si le feu y avait passé. Ou bien c'est l'écrivain, *eumolpus vitis;* c'est le hanneton des vignes, la teigne, la sauterelle éphippigère, le sphinx de la vigne, et tant d'autres espèces plus ou moins bien connues. On sait que le gouvernement a fait étudier ces insectes à plusieurs reprises, et que, dans ces dernières années, M. Audouin a publié un mémoire très-étendu sur ce sujet, travail qui a éclairé les agriculteurs sur les habitudes de cette désastreuse pyrale, et qui a conduit M. Raclet à proposer son procédé de l'ébouillantage des ceps, procédé expérimenté en grand par M. de Gasparin, et adopté par les vignerons du Beaujolais qu'il a sauvés d'une ruine certaine.

On sait aussi que l'olivier, cette richesse de plusieurs de nos départements méridionaux, est sujet à souffrir des attaques de plusieurs insectes. Les uns rongent ses feuilles, ses jeunes pousses, le noyau de son fruit et sa pulpe; d'autres, en suçant ses feuilles et ses jeunes rameaux, rendent l'arbre improductif pour plusieurs années consécutives et finissent par le faire périr; d'autres enfin rongent son écorce, son bois et ses racines. Tous ces fléaux, qui désolent notre agriculture méridionale et celle d'Italie et d'Espagne, ont été le sujet de plaintes nombreuses et de mémoires et traités peut-être plus nombreux encore. En 1846, sur la demande de plusieurs départements, la Société royale et centrale d'agriculture nous a chargé d'aller étudier ce fléau sur place; nous avons passé cinq mois dans le Midi, recueilli de nombreuses observations et rédigé un rapport circonstancié, accompagné de figures, dont quelques extraits ont paru dans divers journaux agricoles en attendant sa publication. Il serait trop long de donner ici une liste des nombreux insectes ennemis de notre précieux olivier; nous renverrons aux divers travaux publiés sur ce sujet et nous dirons encore que le premier acte de l'Académie des sciences qui vient d'être créée à Madrid a été de fonder un prix de 6,000 réaux de Vallon et une médaille d'or, pour récompenser l'auteur du meilleur Mémoire sur cet important sujet.

Nos forêts ont aussi fort à souffrir des ravages des insectes. Les recueils agricoles et forestiers sont pleins d'observations sur cet objet, et il existe un grand nombre d'ouvrages spéciaux sur cette matière, parmi lesquels on doit citer surtout le bel ouvrage de M. Ratzeburg, publié avec de bonnes figures par ordre et avec la protection du gouvernement prussien. Tantôt des myriades de chenilles dépouillent des bois, des forêts entières de leurs feuilles; tantôt d'autres chenilles rongent la pousse centrale des arbres résineux, ce qui les fait dévier et les gâte pour toujours. Le plus souvent de très-petits insectes, bortriches, scolytes, etc., rongent l'écorce des arbres et causent une mortalité telle qu'on est obligé d'abattre ces arbres par centaine de mille, longtemps avant qu'ils soient arrivés à toute leur grosseur, ce qui est une perte immense.

Les moyens de préserver nos cultures de cette foule d'ennemis sont loin d'être trouvés, et des études longues et minutieuses sont nécessaires pour qu'on puisse arriver à atténuer l'effet de leur présence. Il faudra surtout que des naturalistes consommés, des naturalistes de profession pleins de zèle, habitués à l'observation si difficile et si longue des mœurs de ces êtres si petits, soient adjoints à des praticiens instruits, et mis à même de suivre les ennemis de nos récoltes dans les champs mêmes où ils commettent leurs déprédations. Il existe déjà des preuves de l'efficacité de cette manière d'étudier ces questions si importantes. Depuis le travail de M. Audouin sur la pyrale de la vigne, un agriculteur, M. Raclet, a été conduit par la connaissance des mœurs de cette espèce sous ses divers états, à employer un moyen tout d'abord efficace. Les procédés par lesquels M. Eugène Robert, de Paris, délivre les ormes des scolytes, ceux qu'il a imaginés pour empêcher les *hylurgus* de détruire nos arbres résineux, ne sont efficaces que parce qu'ils ont été appuyés sur des observations très-détaillées de physiologie végétale et d'entomologie. Enfin les moyens si faciles à employer en grand que nous indiquons pour préserver nos céréales des attaques de l'aiguillonnier, pour empêcher nos récoltes d'olives d'être entièrement dévastées par ce ver désastreux qui nous fait perdre presque annuellement plus de six millions, n'ont pu être adoptés et reconnus efficaces que parce qu'ils sont d'autant plus simples qu'ils reposent sur des bases plus certaines, c'est-à-dire plus scientifiques.

Les occasions qui nous ont été données par M. le ministre de l'agriculture et du commerce, et par la Société nationale et centrale d'agriculture, d'étudier sur place quelques-uns des phénomènes produits par les insectes, de voir la physionomie de la végétation des pays où ils sévissent avec le plus de force, nous ont convaincu plus que jamais de l'exactitude d'une idée générale que nous avons formulée depuis longtemps, et qui a été reconnue vraie par tous les agriculteurs de progrès. Nous avons toujours vu que les cultures les plus attaquées par les insectes étaient celles qui étaient très-anciennes et très-générales, comme celles des céréales, des vignes, des oliviers, etc., et que les ravages étaient d'autant plus considérables que des étendues de terrain plus vastes étaient occupées par une même espèce. Nous avons remarqué, dans certaines parties du midi de la France, où l'on a l'habitude d'avoir dans les mêmes champs des portions plantées de vignes, des oliviers, des arbres fruitiers, des céréales et des cultures sarclées tout à la fois, que ces localités étaient bien moins ravagées par les insectes. Il semblait que, dans ces pays, le vœu de la nature était presque rempli, que la culture avait établi une espèce d'équilibre entre les divers végétaux qui couvraient ces espaces de terrain, et que le grand moyen naturel d'équilibration par les insectes devenait moins utile. Aussi croyons-nous que le mélange et la variété des cultures sont le meilleur moyen d'éviter ces ravages, dont on se plaint tant dans divers pays. Nous avons la conviction que les observations ultérieures confirmeront notre règle générale, cette espèce de loi naturelle ainsi formulée : *Lorsqu'un être, végétal ou animal, est protégé dans sa multiplication par des moyens artificiels et que cette multiplication acquiert ainsi un développement anormal, d'autres êtres, destinés à limiter cet accroissement numérique, ne tardent pas à l'attaquer, afin qu'il ne puisse jamais dominer et rompre le juste équilibre qui garantit l'existence perpétuelle de toutes les espèces de la création.*

GUÉRIN MÉNEVILLE.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ÉCONOMIE RURALE. — ASSOLEMENTS.

CHAPITRE I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

L'économie rurale peut être considérée comme le système des règles qui doivent présider au gouvernement de la maison rustique, c'est-à-dire de l'entreprise agricole; en d'autres termes, elle coordonne les moyens propres à en assurer le succès, en déterminant pour les personnes et pour les choses le rôle que, d'après leur importance relative, elles ont à jouer pour la réalisation du but proposé. Elle a donc à considérer tout d'abord l'importance et le rôle de l'agriculture elle-même dans la sphère des connaissances et de l'activité humaines.

Comparativement aux autres professions, l'agriculture assure à celui qui s'y livre une meilleure santé et une constitution plus robuste; elle participe à la simplicité de la nature sur le théâtre de laquelle elle est appelée à se déployer; elle procure des jouissances plus pures, plus variées et souvent plus douces; elle écarte ou affaiblit les causes de corruption et de vice; elle inspire le besoin de la stabilité, et par conséquent l'attachement aux institutions consacrées par le temps; elle est plus propre à former la réserve, la rectitude, la fermeté du jugement; par sa nature même elle entraîne moins de dépenses; enfin, comme ses opérations se succèdent dans tout le cours de l'année, que la demande sans cesse renouvelée de ses produits leur procure un écoulement assuré, que les producteurs agricoles trouvent dans le sol un garant de leurs intérêts, et les propriétaires la perspective de revenus croissants, que la concurrence y est bornée par les étroites limites des facultés productives de la terre dans des circonstances données, la population qui s'y adonne y trouve un travail plus constant et un gain à la fois plus sûr, plus régulier, moins envié, d'une légitimité moins contestée. Telle est l'idée que s'en font Caton l'ancien, Columelle et surtout Cicéron, qui la représente comme étant, entre toutes les sources de gain, la meilleure, la plus excellente, la plus digne de l'homme libre.

Cependant, à côté de ces avantages, la vie rustique présente aussi des inconvénients dont il faut tenir compte. Des accidents naturels de plus d'un genre peuvent détruire d'un instant à l'autre les espérances du laboureur, et lui inspirent fréquemment des inquiétudes; les travaux de la campagne sont en général pénibles, et ce qu'ils ont de rude ou de grossier se réfléchit, jusqu'à un certain point, dans les mœurs de la population rurale; il n'y a pas non plus dans les campagnes autant que dans les villes de vie intellectuelle, autant de contact entre les esprits, qui, par conséquent, n'y acquièrent pas autant de brillant, de souplesse, de liberté, et y deviennent facilement esclaves des préjugés, de la superstition, de la routine, de l'apathie; de plus, l'industrie agricole obtient même de nos jours moins de considération du public français, et conduit plus rarement aux honneurs que les autres branches de l'industrie humaine; enfin elle retire de moindres profits des travaux dont elle se compose et des capitaux qu'elle emploie. Cette modicité dans ses bénéfices s'explique d'ailleurs par ses autres avantages, qui en sont une compensation; par la lenteur avec laquelle se reproduisent ses capitaux; par la nature de la plupart de ses produits, dont les uns sont trop peu susceptibles de conservation, les autres trop encombrants pour pouvoir être transportés au loin et s'ouvrir ainsi un marché plus avantageux; par la nature de ses opérations, qui ne se prêtent qu'imparfaitement à la surveillance, à l'ordre, à la division du travail et à l'application des machines, circonstances qui tendent à diminuer les frais de production.

Considérée de plus près, cette infériorité de l'agriculture sous le rapport des bénéfices est plus apparente que réelle. En effet, même en n'ayant égard qu'à la reproduction annuelle du capital circulant, on trouve un certain nombre de circonstances où le taux des profits agricoles peut rivaliser avec celui des profits industriels ou commerciaux: tel est le cas des améliorations agricoles et des défrichements prudemment entrepris et exécutés avec des ressources suffisantes. De même les revenus agricoles peuvent éprouver une augmentation notable par l'ouverture subite de nouvelles voies de communication et de débouchés jusqu'alors inconnus, par l'association de certaines branches d'industrie manufacturière avec l'exploitation agricole, par d'heureuses spéculations sur des races de bestiaux récemment introduites dans la contrée, par l'application de capitaux étrangers qui, portant un faible intérêt ailleurs, viennent mettre en activité la puissance d'un fonds de terre acheté à bas prix, etc. De plus, si l'on envisage ce que devient le fonds de terre au bout d'un laps de temps un peu considérable, on reconnaît qu'il gagne en valeur et donne de plus forts revenus par l'effet des améliorations qu'il reçoit et de l'accroissement général de la richesse, au lieu que les fonds productifs de l'industrie et du commerce se détériorent et s'anéantissent par leur service même.

Quel que soit, au reste, celui de ces deux points de

vue dans lequel on se place pour juger la quotité des profits agricoles, on peut en tirer la leçon qu'il faut, pour les réaliser, suivre les principes d'une sage économie; modiques comme ils sont dans leur reproduction annuelle, ils risqueraient fort de s'anéantir si l'on ne tenait sans cesse les yeux fixés sur les frais par lesquels on les obtient; et, lorsqu'il s'agit d'en augmenter la source pendant un laps de temps un peu considérable, la difficulté s'accroît et l'économie devient plus nécessaire encore, parce que chaque année, outre qu'elle hérite des fautes de la précédente, y ajoute ses propres difficultés. D'ailleurs le cultivateur ne doit pas avoir le gain pour unique but : tout en cherchant à obtenir les plus grands bénéfices avec le moins de frais qu'il est possible, il n'oubliera pas que les obligations morales auxquelles il est soumis exigent quelques sacrifices et doivent lui faire encore plus sentir le besoin de la règle administrative.

CHAPITRE II. — LE PERSONNEL.

Article I. Le directeur de l'exploitation.

Le bon ou le mauvais succès d'une exploitation dépend avant tout de celui qui la dirige : *Tant vaut l'homme, tant vaut la terre.* Mais quelles qualités, quelles facultés doit-il réunir pour la diriger de la manière la plus avantageuse? Nous n'hésitons pas à mettre en première ligne la moralité ou le fidèle accomplissement de ses devoirs envers Dieu, envers les autres hommes et envers lui-même. A Dieu il payera un juste tribut d'amour, de reconnaissance, de confiance, de respect et d'obéissance à ses commandements; il ne négligera pas de se mettre en relation avec l'esprit de vie par la prière, bien sûr qu'il puisera dans ce commerce, au début de ses plus importantes entreprises comme sous le poids des plus affligeantes calamités, ce calme, ce courage, cette constance et même cette lucidité de vues qui sont si propres à garantir le succès des unes et à adoucir l'amertume des autres. Dans le cas où il serait tenté de mettre trop de confiance dans ses propres forces, il se souviendra que *l'homme examine les mesures qu'il doit prendre pour réussir*, *mais* que *c'est l'Eternel qui donne le succès* (*Prov.*, ch. 16, v. 9). Il restera toujours bien convaincu de l'importance qu'il doit mettre à remplir ses devoirs religieux, même sous le seul point de vue économique, s'il se rappelle que *ce qui enrichit, c'est la bénédiction de l'Eternel* (*Prov.*, ch. 10, v. 22), et que *la piété, qui a les promesses de la vie à venir, a aussi celles du temps présent.* Pourquoi est-il encore de nos jours nécessaire d'ajouter que la piété du cultivateur doit être éclairée et exempte de cette superstition qui, en rabaissant l'idée de la divinité, impose à l'habitant des campagnes le joug de vaines terreurs et paralyse sa liberté d'action en obscurcissant son entendement!

Dans ses relations avec autrui, le chef d'exploitation fera preuve non-seulement d'intégrité, de probité, de loyauté et d'exactitude à remplir ses engagements, mais d'humanité, de bienveillance et d'une sage libéralité. Dans la défense de ses intérêts, loin de montrer de l'aigreur et de l'âpreté ou d'user de détours, il apportera cette politesse, ces égards, cette franchise qui sont si propres à faciliter les transactions; il cherchera à vivre en paix avec ses voisins, il préférera la voix des accommodements et de la conciliation à celle des procès, et, s'il ne peut les éviter, il en abrégera le cours autant qu'il sera en lui. Dans l'exercice du commandement enfin, tout en restant ferme et résolu, il ne se laissera point emporter par la colère, et au besoin il saura user de condescendance.

Deux vertus principales résument les devoirs que le cultivateur doit pratiquer envers lui-même : la patience et la tempérance. La patience, de même que la tranquillité d'âme et la résignation qui s'y rattachent, lui est commandée par la nature même de ses travaux, dont les résultats se font attendre pendant un espace de temps plus ou moins long et peuvent tromper ses espérances; la tempérance lui est encore plus nécessaire, puisqu'elle tend directement à ménager ses facultés intellectuelles, sa santé et sa fortune, en lui interdisant sous le nom de continence les plaisirs illicites, en lui faisant un devoir de la modération dans l'usage des biens de ce monde, en proscrivant ainsi la gourmandise, l'ivrognerie et le luxe. Mais elle cesserait d'être une vertu si, dans l'idée d'y rester fidèle, il renonçait à satisfaire aucun des besoins nouveaux créés par l'industrie et la civilisation des temps modernes. « Il vaut mieux apprendre à satisfaire ses besoins que de n'en point avoir, dit Say. Le bonheur de l'homme est attaché au sentiment de son existence et au développement de ses facultés; or son existence est d'autant plus complète, ses facultés s'exercent d'autant plus qu'il produit et consomme davantage. » Mais pour que la satisfaction des besoins matériels ne devienne pas une cause d'abaissement moral, il faut savoir ne pas s'y absorber et la subordonner au contraire à de nobles buts : *Quoi que vous fassiez*, dit l'apôtre, *soit que vous mangiez*, *soit que vous buviez*, *faites tout à la gloire de Dieu.* On restera en même temps fidèle aux règles de l'économie, si l'on établit ses dépenses de consommation improductive de manière qu'elles n'anticipent pas sur le revenu et ne le dépassent jamais.

Dans l'exercice de sa profession, l'agriculteur a besoin d'un grand nombre de qualités personnelles qu'Olivier de Serres résume ainsi : « C'est de l'ordonnance ancienne représentée par Columelle, et vérifiée par les effets, que pour faire un bon mesnage, est nécessaire de joindre ensemble le *sçavoir*, le *vouloir*, le *pouvoir*. » Pour pouvoir (il s'agit de la puissance d'exécution), il faut jouir d'une santé robuste et être dans la force de l'âge. Le vouloir ou la volonté se manifeste par le goût de la vie champêtre et de ses usages, par l'amour et l'habitude du travail, par une activité infatigable, par la diligence qui ne renvoie rien au lendemain, qui profite de toutes les occasions, de tous les instants favorables, et qui expédie la besogne sans précipitation, par une surveillance exacte qui prévient les abus ou y remédie promptement, par la persévérance et l'application que ni les difficultés ni les obstacles ne détournent de leur but, enfin par l'esprit d'entreprise et d'amélioration qui sait au besoin sortir du cercle tracé par les usages et tenter des voies nouvelles.

Mais cet esprit, de même que toutes les facultés qui viennent d'être énumérées, resteraient inutiles ou manqueraient leur but s'ils n'étaient dirigés par le savoir, qui comprend les facultés intellectuelles et les connaissances acquises ou l'instruction. Parmi les facultés intellectuelles, les unes sont plus simples, plus générales, et par cela même indispensables : telles sont la présence d'esprit, la sagacité, le discernement, la réflexion, la prévoyance, la prudence et la circonspection. Les autres sont composées, et par conséquent d'une utilité plus spéciale : il faut y ranger, d'après Mathieu de Dombasle, l'esprit d'ensemble et de détails qui établit les meilleures combinaisons; l'esprit d'ordre, plus nécessaire peut-être dans la carrière agricole que dans toute autre pour le meilleur emploi du temps et des capitaux; l'esprit des affaires, qui fait que, dans toutes les affaires d'intérêt, un homme sait se prévaloir de tous les avantages que lui offrent les circonstances; l'absence de préjugés provenant, soit de l'ignorance, soit d'une longue habitude, soit de fausses théories ou de faits mal observés; l'esprit d'observation, qui peut seul donner au praticien le fil propre à le diriger dans les applications, et qui lui inspire plus d'intérêt pour tous les aspects, pour toutes les scènes de la nature champêtre.

Dans ses rapports avec l'économie rurale, l'instruction

est ou générale ou spéciale, et, dans chacune de ces divisions, elle est susceptible de deux degrés : l'un inférieur, l'autre supérieur. Tout le monde connaît les objets de l'instruction générale du degré inférieur ou élémentaire, ce sont ceux qu'on enseigne dans les écoles primaires; quant à l'instruction spéciale ou professionnelle du même degré, c'est celle qui s'acquiert par la pratique de l'art et qui varie suivant ses différentes branches. La sphère de l'instruction élémentaire, soit générale, soit spéciale, est, comme on le voit, nettement déterminée; celle des connaissances agricoles du degré supérieur n'est pas aussi exactement limitée; cependant on y range ordinairement dans l'ordre décroissant d'importance : la théorie de l'agriculture et de l'économie rurale, la botanique et la physiologie végétale, la physique et spécialement la météorologie, la chimie, la géométrie et en particulier ses applications à l'arpentage, la zoologie et la physiologie animale, l'art vétérinaire, l'architecture rurale, la comptabilité, la législation et l'économie politique. Enfin l'éducation générale supérieure n'est sujette à aucune limite, attendu qu'elle dépend entièrement des goûts de l'individu, de sa capacité et des circonstances sociales dont il est entouré.

Ces différents ordres de connaissances n'ont pas la même importance pour les différentes classes d'hommes qui suivent la carrière agricole. L'instruction professionnelle est nécessaire à tous ceux qui exécutent les travaux agricoles et à tous ceux qui sont appelés à les diriger, c'est-à-dire : d'un côté, aux laboureurs, aux bergers, aux manouvriers en général; de l'autre, aux maîtres-valets, aux régisseurs, aux fermiers, aux métayers. Mais elle peut se borner au premier degré pour les uns, tandis que les autres doivent, s'ils veulent rester au niveau des progrès de leur art, y joindre plus ou moins celle du second degré. Les connaissances générales sont moins nécessaires que les connaissances professionnelles; cependant elles sont aussi fort importantes, et, de même que les connaissances professionnelles supérieures, elles acquièrent d'autant plus de prix pour ceux qui les possèdent qu'ils occupent un rang plus élevé dans la hiérarchie des fonctions agricoles. Elles donnent, en effet, plus d'étendue et de liberté à l'esprit; elles lui permettent de distinguer dans les procédés ce qui n'est que local et spécial de ce qui est universellement applicable; elles l'élèvent au-dessus des préjugés de la routine; elles l'accoutument à embrasser l'ensemble d'une exploitation, ensemble bien plus difficile à saisir que ne l'est telle ou telle opération de la pratique. Mais, pour être de sûrs guides, elles ne doivent pas être incomplètes, superficielles et incohérentes; il ne faut pas non plus que pour les acquérir l'élève-cultivateur se laisse détourner du but même de sa profession : il doit, au contraire, ne les considérer que comme des moyens de l'atteindre plus sûrement et plus promptement; en sorte que le parti le plus convenable sera toujours de les allier, de les coordonner avec celles qu'on puise dans la pratique.

Suivant Loudon, la meilleure marche à suivre pour former un jeune homme à la profession d'agriculteur est la suivante. Quelle que soit sa destination ultérieure, il doit faire un cours de travail manuel pendant un an au moins. S'il n'est pas appelé à exercer dans un district particulier d'un caractère agricole spécial, il doit être envoyé dans une contrée d'agriculture mixte; sinon il convient de le placer dans un pays où les circonstances agricoles soient analogues à celles au milieu desquelles il se trouvera ensuite, et qui se distingue par l'excellence de ses procédés. Après cet apprentissage, si l'on veut le borner à une occupation spéciale; par exemple, si l'on veut en faire un charretier, un semeur, un berger, un bouvier, un valet d'écurie, ou si sa partie doit être l'entretien des haies et des plantations, etc., il faut le tenir encore un an ou deux sous d'autres maîtres dans le même district. S'il veut devenir maître-valet, alors, après être resté deux ans dans un certain genre de ferme, qu'il s'engage pour deux ans encore dans un district d'un caractère agricole opposé ou au moins différent, puis dans un troisième pour le même espace de temps. Pour parvenir aux fonctions supérieures de l'agriculture, par exemple, à celles qui sont exercées par les ingénieurs, les estimateurs, les intendants et administrateurs de domaines, il devra suivre d'abord ce même cours d'études pratiques, puis se placer sous la direction d'un homme éminent dans quelqu'une de ces sortes d'emplois. Les jeunes gens dont la destination est de devenir fermiers à rente fixe, après deux ans de travail en qualité d'aides dans quelque ferme, feront bien de se placer dans quelque autre comme aides régisseurs et d'y rester jusqu'à 25 ans au moins, âge au-dessous duquel aucun jeune homme ne doit être chargé de la direction d'une exploitation.

Ce système d'éducation agricole, entièrement fondé sur la pratique, est très-convenable dans un pays comme l'Angleterre, où les propriétés rurales qui peuvent servir de modèles sous le rapport de la culture et de l'administration sont nombreuses; en France, où ce nombre est moins considérable, les instituts agricoles et les fermes-écoles peuvent jusqu'à certain point les remplacer.

Tel est le cours d'études auquel il convient d'astreindre le jeune homme a qui l'on veut faire apprendre la profession de cultivateur comme un art et une science, et non pas comme un simple métier. Mais il est bien des cas où il est impossible au sujet qui s'y destine de suivre ce plan normal d'éducation agricole. En effet, sans parler de ceux où l'impérieuse nécessité de vivre force d'abréger la durée du noviciat agricole et de faire du travail manuel un gagne-pain, il arrive fréquemment que des hommes d'un âge mûr forment le projet de s'adonner à l'agriculture, et peuvent espérer d'y réussir. Indépendamment des ressources personnelles que puisent dans leurs facultés et l'expérience de l'âge les hommes ainsi arrivés tard à la pratique agricole, ils peuvent y avoir été plus ou moins bien préparés par la carrière même qu'ils ont suivie jusque-là. Les occupations qui, selon Mathieu de Dombasle, y acheminent le mieux sont : l'état militaire et l'industrie manufacturière, en premier lieu; puis, au second rang, le commerce et l'étude des sciences naturelles; au troisième, l'étude des sciences physiques; au quatrième, les travaux de la magistrature ou du barreau, et au dernier les études mathématiques prolongées.

Quelle que soit, au reste, la voie par laquelle le cultivateur sera entré dans la carrière qu'il doit parcourir, il trouvera des moyens de s'éclairer toujours davantage dans la lecture des bons ouvrages et journaux d'agriculture, dans les voyages, les excursions et les réunions agricoles, dans la société des agriculteurs consommés, dans une exacte observation et une sage généralisation des faits, enfin dans les expériences qu'il fera en petit sur les objets qui lui sembleront dignes d'être adoptés par la pratique en grand.

Article II. — Les aides ou subordonnés du directeur.

Parmi les aides dont le cultivateur doit s'entourer dans l'organisation d'une exploitation, la nature assigne le premier rang à l'épouse légitime. Mais autant est désirable une union bien assortie et prudemment formée, autant est désastreuse celle qui l'a été dans la première jeunesse, sans mûre réflexion, sans égard à l'augmentation de ressources qu'elle suppose ni aux qualités nécessaires à l'accomplissement du but dans lequel elle a été formée. Selon que la femme possède ou ne possède pas ces qualités, elle fait ou défait la maison, comme dit Olivier de Serres, et cette observation est encore plus vraie à

la campagne qu'à la ville. Malheureusement, il n'existe point en France de classe intermédiaire entre la paysanne qui, outre qu'elle ne possède absolument aucune instruction élémentaire, ou ne sait qu'imparfaitement lire et écrire, ne se forme à son rôle de ménagère qu'au hasard, et la citadine qui a une sorte d'horreur pour la vie des champs, ou la grande dame qui ne vient à la campagne que pour en goûter les agréments, pour se conformer à la mode, pour faire diversion aux plaisirs de la ville, diminuer ses dépenses de luxe ou rétablir sa santé altérée par les jouissances énervantes de la ville. Aussi les agriculteurs, qui, grâce aux moyens d'instruction mis à leur portée, se forment par de bonnes études à la pratique rationnelle de leur art, sont-ils fort embarrassés dans le choix d'épouses qui les comprennent et les secondent efficacement. En Allemagne, et surtout en Prusse, des écoles ont été établies pour inspirer aux jeunes filles le goût des occupations rurales. Il faut, pour la bonne direction d'un ménage, et plus encore à la campagne qu'à la ville, non-seulement l'art de lire et d'écrire, mais encore des connaissances en arithmétique qui s'étendent au delà des quatre règles fondamentales, et des notions de comptabilité, de physique, de chimie, d'histoire naturelle, de physiologie végétale et animale, d'hygiène et de médecine pratique : il serait temps de songer à en munir le sexe qui est surtout appelé à gouverner le ménage. « Un changement radical dans le système d'éducation des femmes, dit Mathieu de Dombasle, est une des principales conditions du retour des propriétaires vers les habitudes de la vie rurale; mais ce changement ne se fera pas longtemps attendre, lorsque les hommes, tournant leurs vues vers ce nouvel avenir, placeront au premier rang, parmi les motifs qui les déterminent dans le choix d'une épouse, une éducation solide, propre à former une mère de famille soigneuse des intérêts d'un ménage à la campagne et répandant des délices sur la vie intérieure de la maison, plutôt que cette éducation brillante dans laquelle on dissimule à peine que l'on s'efforce de faire d'une jeune personne l'ornement des sociétés, bien plus que de la rendre propre à devenir le centre où viennent se resserrer tous les liens de famille. » La vie républicaine, n'en doutons pas, contribuera beaucoup à cette révolution pacifique dans les idées des hommes et dans l'éducation des femmes.

Quand le propriétaire d'un grand domaine se sent le courage et la capacité nécessaires pour en entreprendre l'exploitation à son propre compte, il doit mettre un soin particulier à s'entourer d'un personnel qui le seconde efficacement dans son œuvre. Dans cette hypothèse, deux cas se présentent : ou bien il se chargera complétement de la gestion de sa propriété, et y subordonnera toute autre occupation, il se fera cultivateur de profession; ou bien, pour remplir d'autres fonctions ou jouir des avantages que lui assure sa position sociale, il ne consacrera qu'une portion de son temps et de ses soins à son exploitation, il ne s'en réservera que la direction générale. Devient-il lui-même exploitant, il lui suffit de se faire aider par un ou plusieurs agents qu'il charge de présider à l'exécution des mesures dont lui-même a l'initiative : ces agents ne peuvent être que des inspecteurs, des maîtres-valets, des maîtres-ouvriers, des chefs d'atelier, dont il peut bien exiger la meilleure exécution possible des mesures commises à leurs soins, mais à qui il aurait tort d'imputer les suites qu'elles peuvent entraîner et le succès de l'ensemble. Les sujets qui conviendront le mieux à cet emploi seront de simples paysans en qui il aura remarqué de bonnes qualités, et qu'il aura pris soin non-seulement de former à cette destination, mais encore d'attacher à ses intérêts. Si, au contraire, il désire se débarrasser de la partie active et technique du service de l'exploitation, pour ne conserver que la direction de l'ensemble, il s'adjoindra un homme qui unisse une instruction agricole supérieure à une probité exemplaire. La principale difficulté que présente l'emploi des régisseurs consiste dans la détermination du degré de liberté et d'indépendance qu'il convient de leur laisser. L'agronome de Roville pense que le régisseur doit se considérer comme un agent entièrement subordonné, comme un aide dont les volontés ne pourront jamais se substituer à celles du propriétaire. Si cette position est moins brillante qu'une plus grande indépendance, elle est plus solide et moins exposée aux contrariétés de tout genre qu'entraînerait presque inévitablement une plus grande responsabilité; d'ailleurs, elle ne peut que s'améliorer avec un propriétaire raisonnable, disposé à discerner par lui-même la valeur des plans proposés par son régisseur, et à se livrer personnellement aux études et aux observations nécessaires pour se mettre en état d'apprécier ses opérations. Le régisseur trouvera une autre compensation de sa dépendance à l'égard du propriétaire dans l'autorité entière et immédiate qui devra lui être laissée sur tous les agents inférieurs de l'exploitation, et dans la perspective de gratifications ou d'une augmentation d'honoraires, qu'il fera bien de stipuler pour l'époque où par son influence les produits auront augmenté d'une manière durable.

Après la fonction et le rang de régisseur, il en existe, dans les grandes exploitations agricoles, plusieurs autres que nous pouvons passer sous silence pour arriver aux classes inférieures, mais bien plus nombreuses et plus importantes, des domestiques ou valets et des ouvriers extérieurs appelés journaliers ou manouvriers. Les agents de la première classe travaillent mieux et plus que ceux de la seconde, mais ils sont plus embarrassants et leur travail est plus cher; aussi n'en tient-on que pour les occupations qui durent toute l'année et qui supposent une certaine habitude ou une exécution consciencieuse. D'ailleurs, le choix entre les uns et les autres est en grande partie déterminé par le climat, le système de culture, la quantité, les qualités et les habitudes de la population locale.

Les qualités qui font le bon serviteur sont la probité, les bonnes mœurs, la fidélité, le dévouement, l'intelligence, le zèle pour le travail, la docilité, la tempérance, l'activité, l'ordre et l'adresse; quant à l'instruction pratique, s'ils n'en ont pas une suffisante, ils la compléteront aisément sur l'exploitation, pour peu qu'on se donne la peine de les former à leur service.

On déterminera approximativement le nombre des travailleurs dont on aura besoin pour la culture, en dressant par journées ou par heures le tableau des travaux annuels que nécessite l'exploitation, et en divisant cette quantité par celle des journées ou des heures de travail que chaque travailleur fournit dans l'espace d'un an. Pour connaître le nombre des aides nécessaires à l'exécution des autres travaux de l'exploitation, tels que ceux de ménage et le soin des bestiaux, il faut consulter l'expérience et les usages locaux.

Dans toute entreprise agricole dont le directeur ne peut surveiller par lui-même tous les travaux, il importe de soumettre le personnel à une organisation régulière. Cette organisation, suivant M. de Dombasle, peut coûter quelques soins à établir, mais l'on en sera amplement dédommagé par les facilités qu'elle présente dans l'exécution de toutes les opérations auxquelles on veut se livrer. Le système d'organisation et de hiérarchie, pour fonctionner le mieux possible, doit être tel qu'il y ait une compagnie de travailleurs affectée à chaque genre de service, que chaque compagnie ait son chef particulier, que tous les agents qui sont sous les ordres d'un supérieur obéissent à lui seul et non point à quelque autre

chef qui ne leur serait pas immédiatement et directement préposé, que chacun occupe le rang et exerce l'emploi auquel il est le plus propre. « Ne ferez esgalle prix de vos serviteurs, dit Olivier de Serres, ains les diversifierez par leurs suffisances, la raison le voulant ainsi; ce qui donnera occasion aux ignorants d'apprendre, en intention d'avancer en gain, à mesure du sçavoir. » Il veut aussi qu'on prenne « les ouvriers nécessaires les premiers, puis les utiles, après les plaisants. »

Dans les petits établissements, les serviteurs sont communément logés, couchés, éclairés aux frais du fermier et admis à sa table avec sa famille; de plus, ils reçoivent un modique salaire en argent. Ce mode d'entretien, outre qu'il est le plus propre à maintenir leur moralité, à développer leurs bonnes dispositions et à assurer leur bien-être, est en même temps le plus économique et le plus favorable à la surveillance. Sur les grandes exploitations, les serviteurs, au lieu de prendre leurs repas dans la société du maître, mangent le plus souvent à la cuisine sous les yeux de la ménagère, ou bien ils sont nourris aux frais d'un contre-maître moyennant un prix déterminé. Quelquefois, au lieu de résider sur la ferme, ils ont leur habitation aux environs et s'y nourrissent moyennant un salaire en argent ou l'équivalent en denrées; mais si, d'un côté, cette méthode semble la plus simple et la moins embarrassante, de l'autre, les serviteurs auxquels on l'applique ont moins de vigueur parce qu'ils se nourrissent plus mal; ils tombent souvent dans la pénurie par leur imprévoyance, ou même dans la dépravation, perdent du temps, et trop souvent vivent aux dépens de l'établissement en emportant chez eux tout ce qu'ils peuvent dérober; aussi, selon Thaer, ce mode ne doit-il être suivi que lorsqu'il s'agit d'emplois pour lesquels on a besoin d'hommes d'un âge mûr qui le plus souvent sont mariés. Le système suivi en Ecosse et dans quelques comtés du nord de l'Angleterre produit des résultats tout différents. Dans le voisinage immédiat de la demeure du fermier sont construites des maisons convenables pour les serviteurs de la ferme; s'ils sont mariés, ils reçoivent la plus grande partie de leurs gages en produits du sol, et en général ils ont chacun une vache gardée pour eux par le fermier pendant toute l'année; ils ont aussi un coin de terre (environ 8 ares) et la faculté d'entretenir un cochon, une demi-douzaine de poules et des abeilles; le combustible leur est fourni gratis; ils reçoivent une légère rétribution en argent par voyage, quand ils font des transports de grain, de charbon ou de chaux, et pendant la moisson ils sont entretenus aux frais du fermier, afin qu'ils soient toujours à sa disposition. Cette fixité, en même temps qu'elle permet à l'un d'avoir toujours son monde sous sa main, est un gage d'amélioration pour l'avenir des autres; elle les intéresse à la prospérité de l'exploitation, les force à se mieux nourrir, les soustrait aux fâcheux effets des hausses de prix et écarte d'eux les tentations; la perspective de la possession d'une vache exerce aussi un bon effet sur les serviteurs non mariés, qui font des épargnes pour l'acquérir. Ce système, disent John Sinclair et Loudon, a fait naître des habitudes remarquables de sobriété et d'économie en Ecosse; nulle part ailleurs on ne rencontre des serviteurs plus actifs, plus respectueux et plus consciencieux; leur nombreuse famille, en même temps qu'elle se forme au métier de l'agriculture, rend de grands services et s'attache à la ferme, sur laquelle elle forme comme une petite colonie. Au reste, pour l'entretien et la nourriture des domestiques, et surtout au début d'un établissement, il faut, suivant le conseil de Thaer, avoir égard aux usages de la contrée, et n'y apporter de changements qu'avec beaucoup de circonspection.

Pour suppléer aux serviteurs à gages dans les exploitations qui exigent beaucoup de travaux manuels et dans les époques de l'année où les opérations s'accumulent, on prend des journaliers, qui sont, tantôt des hommes vivant uniquement de leur travail, tantôt de petits propriétaires contraints à louer en partie le leur à autrui par l'insuffisance de leur coin de terre; ces derniers, la plupart du temps, s'acquittent mieux de leur service que les autres. On emploie les manouvriers à la journée ou à la tâche. Le travail à la journée l'emporte, en général, sous le rapport de la qualité, l'autre sous celui de la célérité et de la quantité; l'un exige une surveillance plus active, l'autre suppose, dans celui qui le commande, l'habileté nécessaire pour en juger avec connaissance de cause; quoique plus cher en apparence, il est en réalité plus économique, en même temps qu'il est plus favorable à l'ouvrier. On le rend d'autant plus intense qu'on s'entend mieux à exciter l'émulation parmi les travailleurs, avantage qu'on peut au reste obtenir aussi du travail à la journée au moyen de gratifications et de hautes payes. Habituellement le salaire des gens de journée s'acquitte en argent, quelquefois partie en argent et partie en denrées, ou uniquement en denrées; par exemple, on convient avec les batteurs de blé que sur 12 à 18 mesures de blé qu'ils battent, il y en aura une pour eux. Ce mode de rétribution est souvent plus commode pour le fermier et met le prix du travail plus en rapport avec la valeur du produit. A l'époque des travaux urgents, tels que la moisson et la fenaison, on est le plus souvent obligé de nourrir les manouvriers, ce qui rend leur travail plus dispendieux. On trouve aussi ce mode de rétribution chez les petits propriétaires pauvres en argent et dans les grandes exploitations, dans lesquelles l'éloignement des différents théâtres de travaux exige que les ouvriers perdent le moins de temps possible. Dans certaines localités où ils sont rares, on s'est bien trouvé de les loger gratuitement sur le domaine et de leur procurer quelques avantages, à peu près comme on l'a vu ci-dessus pour les serviteurs permanents, à la condition de réserver leur travail pour le propriétaire ou de ne jamais le louer ailleurs sans sa permission. Le taux du salaire des manouvriers se règlera d'ailleurs d'après les circonstances locales, et leur nombre d'après la quantité de travail à exécuter.

Parmi les agents de la culture on peut encore mentionner, comme ayant une importance ou un caractère particulier, les laboureurs ou charretiers, les bergers et les bouviers, les élèves et apprentis, les enfants et les femmes. On se fera une idée assez exacte du prix qu'on doit attacher à un bon charretier et des qualités qu'il faut rechercher en lui, si l'on songe, d'un côté, que de lui dépendent la santé des animaux de travail, l'économie des fourrages et la multiplication des engrais; de l'autre, qu'il doit savoir non-seulement labourer, semer, herser, charger et décharger avec dextérité, mais encore distinguer l'âge et les qualités des animaux, les panser et leur donner les premiers soins en cas d'accident ou de maladie; il est bien désirable, en particulier, qu'il montre à leur égard beaucoup de douceur et de patience. Une fois pourvu de laboureurs, on en changera le moins possible. Le berger, dont l'importance est au moins égale et souvent supérieure à celle du charretier, doit joindre à ces dernières connaissances et qualités une grande vigilance. Abandonner les troupeaux à la négligence des enfants est une méthode également pernicieuse aux animaux et aux récoltes. Il ne convient pas non plus aux intérêts du propriétaire ou du fermier que le berger, au lieu de recevoir des gages, ait la permission d'entretenir dans le troupeau qu'il conduit un certain nombre de bêtes pour son propre compte : *mouton du berger*, dit le proverbe, *ne meurt jamais*. Le système des primes, des encouragements, de l'augmentation des gages lui est surtout appli-

cable et d'une exécution plus facile que celui de la participation aux produits, qui cependant peut avoir de bons effets.

Enfin, les services que les femmes, les enfants, les apprentis et les élèves peuvent rendre, soit dans l'intérieur du ménage, soit dans les champs, méritent aussi l'attention du cultivateur; cependant le travail de ces agents, excepté celui des femmes, ne produit pas en général une valeur supérieure ni même égale au prix que coûte leur entretien : de là vient la nécessité d'exiger des élèves une rétribution sous forme de pension, et des apprentis une durée d'apprentissage assez longue pour qu'ils puissent, dans la dernière partie de leur noviciat, compenser par un meilleur service l'infériorité de celui qu'ils étaient capables d'exécuter dans la première.

Mais il ne suffit pas d'avoir organisé le personnel, il faut surtout le bien diriger, afin d'en obtenir toute la quantité et la qualité de travail qu'il peut donner. Cette direction présente beaucoup de difficultés dans les grandes exploitations quand elle n'est pas appuyée sur une bonne organisation. Ce qui en garantit le succès, ce sont surtout les qualités du directeur : *tel maître*, *tel valet*. Pour produire les meilleurs résultats, la direction doit d'abord assurer aux agents un sort dont ils soient satisfaits; mais, pour leur inspirer le contentement et le zèle qui en est la suite, il ne suffit pas de leur payer exactement un salaire raisonnable, de leur donner une nourriture saine, qui maintienne leur santé et leurs forces, et de leur procurer un logement et un coucher convenables; il faut encore leur laisser une certaine liberté d'action, éviter de leur montrer de la défiance, les faire participer aux réjouissances de la famille, les soigner dans leurs maladies, savoir leur accorder à propos des récompenses, en un mot, se montrer à leur égard impartial, équitable et humain. Aux maîtres qui accusent leurs serviteurs de grossièreté, d'insubordination, de négligence, de paresse, de gourmandise, d'infidélitté, on peut répondre par ces paroles de M. de Gasparin : « En réduisant tout à la mesure d'un intérêt souvent grossier, en cessant d'être attentifs à nos subordonnés et à leurs enfants, en ne nous imposant jamais aucun sacrifice pour eux, en les mettant sans cesse en concurrence avec des étrangers pour le lucre le plus léger, enfin en leur donnant nous-mêmes la mesure du prix que nous mettons à ces liens d'affection qui devraient unir les hommes de toutes les classes, c'est nous qui les détachons sans cesse de nos intérêts, qui leur apprenons à mépriser les sentiments généreux, qui leur enseignons l'égoïsme, et qui matérialisons toutes nos relations réciproques. »

Si, d'un côté, le personnel de l'exploitation, pour bien s'acquitter de son service, doit pouvoir se dire satisfait de sa position, de l'autre, il a besoin d'être soumis à une discipline exacte. Voulez-vous l'y tenir assujetti, soyez fidèle à l'esprit et veillez au maintien de l'organisation que vous aurez établie; ne laissez pas vos gens prendre avec vous trop de familiarité; gouvernez-les avec fermeté et précision; ne faites aucune avance de salaire; déterminez des époques fixes et régulières pour les comptes qu'on a à vous rendre, pour les travaux et pour les repas; exigez et observez vous-même une véracité absolue; ne souffrez pas dans votre maison l'infidélité ni le vice; tout en vous gardant d'ouvrir l'oreille aux délations et de semer la division pour vous en faire une arme, comme le conseillait Caton, tâchez de ne laisser passer aucune faute inaperçue, et sachez déjouer les coalitions; que votre regard, l'œil du maître, pénètre partout; enfin, dans l'application des peines, employez avec discernement, suivant les cas, les remontrances, les retenues sur les salaires, les amendes au profit du mérite, le déplacement, la dégradation, l'exil temporaire ou le renvoi.

CHAPITRE III. — CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'EXPLOITATION AGRICOLE.

Une exploitation n'est pas une chose isolée qui ne dépende que d'elle-même; elle se ressent de toutes les conditions d'existence, de toutes les causes de prospérité ou de revers auxquelles sont soumis le pays et la contrée où elle est située, et ces éléments extérieurs sont d'autant plus importants à considérer qu'il est le plus souvent impossible au cultivateur d'y rien changer. Le point de vue qui doit guider dans leur examen, c'est celui de l'influence qu'ils peuvent exercer sur la quantité et la qualité des produits, sur les frais de production et sur le genre de vie du cultivateur. Autant que possible, les avantages et les désavantages qu'ils procurent doivent être exprimés par deux colonnes de nombres, dont les sommes indiqueront par leur différence de quel côté doit pencher la balance.

I. *Population*. — La population d'un pays influe sur la culture et sur le sort du cultivateur d'abord par sa quantité absolue, qui est la première cause et le régulateur de la consommation des produits agricoles. Elle influe aussi par sa distribution, sur la surface du territoire, en domaines isolés, en villages et en villes : l'existence de villes populeuses, par exemple, offre un écoulement avantageux à des produits nombreux et variés, élève à la fois les prix du sol et de ses produits, les fermages, les salaires et les profits, enlève des bras aux campagnes, y répand le goût du luxe, etc. Elle agit encore par le rapport qui existe entre ses classes : ainsi, selon qu'elle se compose en majeure partie de propriétaires-cultivateurs ou d'ouvriers, le prix des terres, les salaires et la rente s'élèvent ou s'abaissent, l'écoulement des produits est facile ou difficile, et la division du travail portée plus loin ou moins loin. Il faut encore tenir compte de sa constitution physique et de son état sanitaire, qui lui permettent de faire plus ou moins d'efforts, d'endurer plus ou moins de fatigue, ou de déployer plus ou moins d'adresse, et qui la rendent plus ou moins exigeante sous le rapport du régime alimentaire. Enfin la population peut jouer un rôle plus ou moins utile ou nuisible par son habitude du travail, son activité, son industrie, ou par son indolence et son apathie, par ses habitudes, ses usages, ses préjugés, par son degré de culture intellectuelle et morale et par la quantité de besoins, l'aisance ou la misère, la routine ou les progrès en tout genre auxquels donnent lieu les conditions qui viennent d'être énumérées. Il est à peine besoin de dire que c'est sur ses voisins immédiats que le cultivateur doit d'abord jeter les yeux pour savoir ce qu'il peut ou doit attendre de leur caractère, de leur moralité, de leurs lumières et de leur condition.

II. *Gouvernement, institutions, législation*. — L'histoire de tous les peuples nous montre jusqu'à quel point peut être heureuse ou désastreuse l'influence exercée sur l'agriculture d'un pays par ses lois, ses institutions civiles et politiques et ses autorités constituées.

La constitution de l'Etat peut lui être favorable ou défavorable par la répartition plus ou moins équitable des charges publiques et des droits politiques ou civils entre les différentes classes de citoyens, par le plus ou le moins d'étendue qu'elle accorde à la liberté des personnes, des consciences, des cultes et de la presse; par les garanties dont elle entoure le droit de propriété, surtout en ce qui concerne l'expropriation pour cause d'utilité publique et la confiscation; par les obligations qu'elle impose à l'égard du service militaire; par la nature et les attributions du pouvoir exécutif, du pouvoir judiciaire, de la police et des autorités locales.

Il est impossible que l'agriculteur, soit sous un titre, soit sous un autre, soit par sa faute, soit par celle d'autrui, ne se trouve dans une position qui le mette en con-

tact avec les organes de la justice, et si dans ses plans, dans ses transactions, il n'a pas par ignorance tenu compte des obligations que devait lui imposer cette intervention, il court le risque de se voir embarrassé et arrêté au milieu de sa carrière; en supposant même que les choses n'aillent pas jusque-là, tout au moins sera-t-il livré à la merci des gens de loi, qui, par indifférence ou par cupidité, le laisseront peut-être s'embarquer dans des procès ruineux. Il lui importe donc de connaître, outre les dispositions générales les plus importantes des lois civiles, celles qui se rapportent spécialement à l'agriculture et qui ne laissent pas d'être assez nombreuses.

Les autorités constituées, de leur côté, peuvent tantôt montrer de l'indifférence sur les questions dans lesquelles le bien-être des cultivateurs est intéressé, tantôt même y faire obstacle, non pas tant par une malveillance déclarée que par une ignorance plus ou moins grande des questions agricoles, par certaines prédilections pour d'autres sources de la fortune publique, ou par d'autres motifs purement politiques; tantôt, au contraire, coopérer activement à l'avancement de l'agriculture et seconder les efforts de la classe agricole, soit indirectement par des indemnités, par des dégrèvements, des subventions, des primes, des achats, des récompenses, des marques d'honneur ou des dignités; soit directement par des expositions, par des concours, par des mesures prises pour l'introduction et la propagation d'instruments perfectionnés, de procédés nouveaux ou de belles races de bestiaux, par la part plus ou moins grande qu'elles prennent à l'établissement et à l'entretien d'institutions utiles à l'agriculture; enfin généralement, par la vigilance qu'elles mettent dans l'exercice de leurs fonctions et par l'habileté avec laquelle elles développent toutes les sources de la prospérité publique.

Parmi les institutions, on distinguera d'un côté les caisses d'épargne, les banques d'escompte, les banques agricoles, les sociétés d'assurance contre l'incendie, ou les fléaux naturels, sur la vie des hommes et sur celle des bestiaux; de l'autre, les sociétés et les écoles d'agriculture, les instituts agricoles et les fermes expérimentales et modèles. Ces derniers établissements seront examinés principalement sous le rapport de leurs lumières, de l'esprit qui les anime, de leur zèle, de leur sphère d'action, de leurs ressources et de leur influence; les autres sous celui de leur solvabilité, de leur moralité et de la prime qu'ils exigent ou de l'intérêt qu'ils payent.

III. *Circonstances économiques du pays.* — Sous ce point de vue, les objets qui doivent spécialement attirer l'attention du cultivateur sont: les voies de communication, qui ouvrent un écoulement aux produits de son industrie; les droits de douane établis pour la protéger; les droits d'octroi, les péages, les taxes et les impôts qui l'entravent plus ou moins; enfin les capitaux et le crédit qui peuvent la féconder. Il ne saurait fonder de grandes espérances sur le crédit, dont la puissance, jusqu'à présent, a été presque nulle en agriculture; mais il lui sera toujours utile de savoir si dans le pays les capitaux sont rares ou abondants, comment ils sont répartis parmi la population, à quels emplois ils sont préférablement appliqués, à quel taux et à quelles conditions on peut les emprunter, quels sont les termes et les modes habituels de remboursement. Quant aux voies de communication, il faut examiner le nombre, l'importance et la distance des marchés qu'elles desservent et des débouchés qu'elles ouvrent; l'espèce et la quantité de produits qu'elles peuvent servir à exporter ou à importer; la sûreté, la facilité, la promptitude et la commodité qu'elles procurent aux transports; la législation qui les concerne; les péages qui se perçoivent dans toute leur étendue et les formalités qui en résultent; les conditions et le prix du mode de transport usité sur chacune; enfin leurs différentes espèces, entre autres les cours d'eau navigables ou simplement flottables, les canaux, les chemins de fer, les grandes routes et les chemins vicinaux. On mettra aussi quelque importance à se procurer des notions concernant les habitudes du commerce en gros et en détail, les époques et les modes de payement, les objets principaux des spéculations commerciales, ceux qui figurent dans les tableaux d'importation et d'exportation, les intermédiaires qui se placent entre l'agriculteur et le consommateur, etc.

Le commerce des denrées agricoles en particulier est d'un grand intérêt pour le cultivateur. Dans le but de les écouler de la manière la plus avantageuse, il doit mettre une importance extrême à suivre et, autant que possible, à prévoir les variations des prix. Les limites de ces variations lui seront données par la détermination de la valeur attribuée aux produits comme objets d'échange, par celle des frais qu'ils coûtent à créer et à transporter, et par le rapport qui s'établit entre l'offre et la demande, c'est-à-dire entre la quantité dont le besoin se fait sentir dans un moment donné et celle qui s'offre pour y satisfaire. La valeur qu'ont les produits agricoles dans l'opinion publique ne change guère qu'avec leur qualité et par la découverte de quelque nouvelle propriété qu'on ne leur connaissait pas encore, par l'introduction et la propagation de quelque nouveau produit plus estimé, rarement par suite de changements dans les goûts des consommateurs. Les frais de production varient principalement avec le nombre et l'habileté des travailleurs, avec le perfectionnement des instruments et des machines, avec la simplification des procédés d'exécution et avec le degré où est poussée la division du travail. Enfin le rapport entre l'offre et la demande dans un moment donné se règle essentiellement sur la quantité absolue des produits, sur les besoins relatifs du producteur et du consommateur, sur l'état des voies de communication, sur l'apparence des récoltes, sur les conjonctures politiques, industrielles ou commerciales, et en particulier sur les opérations des spéculateurs, enfin sur toutes les mesures de police ou fiscales qui peuvent faciliter ou entraver les ventes et les achats. A ces notions sur les éléments des prix l'économe joindra la connaissance positive de leurs variations en consultant les mercuriales et comparant non-seulement celles de différents lieux, mais encore celles d'un même lieu à différentes époques. Il lui sera encore plus nécessaire d'aller lui-même aux marchés, soit pour se tenir mieux au courant des prix et pour terminer lui-même ses transactions, règle dont il ne s'écartera jamais sans préjudice de ses intérêts, soit pour juger par lui-même de l'état des approvisionnements, pour apprendre à connaître les acheteurs, leurs habitudes, les conditions usitées dans le traitement des affaires, en un mot, pour acquérir cette connaissance des hommes et des choses, cette sûreté de jugement et cette fermeté de résolution si nécessaires à qui veut défendre ses intérêts contre les intérêts opposés de ceux avec qui il traite.

Il ne suffit pas au cultivateur d'entendre le commerce de ses denrées; il faut aussi que, dans la position où il se trouve, il sache en quelle quantité et à quel prix il peut se procurer les objets nécessaires à l'exercice de son industrie, tels que : engrais, amendements, semences, plants, combustible, matériaux de construction, ustensiles, meubles, linge, vivres et autres objets de ménage; quelles sortes d'instruments et de machines sont en usage dans la localité, à quels prix on peut les avoir et s'il est facile ou difficile de les faire réparer; quel est le taux du salaire des travailleurs, et en quel nombre ils sont disponibles dans un moment donné; quelles sont les espèces et les races d'animaux domestiques qu'on élève, leurs qualités, leurs produits, leur prix d'acquisition, les frais de leur entretien, leur valeur vénale à différents âges, ainsi que celle de leurs produits, et s'il serait

profitable de les améliorer ou de les remplacer par d'autres races; comment et à quel prix se vendent et se louent les terres; comment se répartissent les propriétés; quels sont les systèmes de culture et les modes d'exploitation usités, et quels bénéfices ils donnent.

IV. *Conditions physiques et naturelles du pays.* — Ce qu'il s'agit d'examiner ici, ce sont d'un côté le caractère du climat et les phénomènes météorologiques, de l'autre différentes circonstances qui sont du domaine de la géographie physique, de la géognosie et de l'histoire naturelle. Le climat et la constitution atmosphérique exercent une influence si considérable soit sur la vie des plantes, des animaux et des hommes, soit sur les travaux de la campagne, qu'ils doivent être pour le cultivateur l'objet d'une étude attentive, particulièrement en ce qui concerne les degrés et la distribution de la température; les quantités d'humidité, de rosée et de pluie; les époques, la fréquence et les effets des vents, des orages, des brouillards et des gelées; les caractères, la durée et la marche des saisons agricoles. Il ne dédaignera pas de chercher à prévoir les changements de temps en consultant le baromètre, l'hygromètre et les pronostics généraux ou particuliers qui peuvent les lui annoncer d'avance. La configuration et le relief du pays attireront ensuite son attention comme influant sur le climat, sur les phénomènes météorologiques, sur l'état de la couche arable par suite des éboulements ou de l'entraînement de l'humus le long des pentes, sur le degré de difficulté et le genre des travaux, sur le volume et le cours des eaux. Celles-ci en particulier sont de la plus grande importance en agriculture : non-seulement elles sont indispensables pour l'entretien de la vie chez les hommes, les animaux et les plantes, mais encore elles sont d'une application continuelle dans le ménage rustique, notamment en ce qui concerne la propreté et l'hygiène, et dans l'exploitation elles peuvent être une source d'avantages considérables en donnant lieu à des atterrissements qui augmentent l'étendue du domaine, et en permettant le flottage, la navigation, la pêche, l'établissement de moulins ou d'autres usines, et les irrigations; comme aussi elles peuvent être des causes de perte ou de dépenses plus ou moins considérables, soit en dévastant les propriétés par leurs débordements, soit, lorsqu'elles sont stagnantes, en viciant l'air par leurs émanations, ou en nécessitant des travaux de desséchement. Il est donc urgent, dans chaque position particulière, de les étudier sous le rapport de leur nature, de leurs propriétés, de leurs qualités, de leur état, de leur distribution, de leur volume et de la législation qui les régit. En cas qu'elles manquent ou ne soient pas en quantité suffisante à la surface du sol, il faut déterminer jusqu'à quel point et à quel prix on peut y suppléer par l'établissement d'aqueducs, de réservoirs, de citernes et de puits ordinaires ou artésiens. Avant d'établir ces derniers, on consultera la constitution géologique de la contrée, constitution qui éclairera aussi le cultivateur sur les richesses minérales dont l'exploitation peut lui être utile, ainsi que sur les espèces de végétaux qui conviennent le mieux au pays et sur certaines conditions physiques de leur culture. La végétation spontanée, de son côté, lui fournira différentes indications dans ce même sens, et devra d'ailleurs être appréciée sous le rapport de son influence sur les phénomènes atmosphériques : tel est en particulier le cas des forêts, qui méritent encore une attention spéciale, d'un côté par leurs produits propres, de l'autre par les animaux nuisibles qu'elles peuvent recéler, animaux qu'il importe aussi de considérer à part et de poursuivre dans toutes les retraites qu'ils se choisissent.

CHAPITRE IV. — LE DOMAINE OU LE FONDS PRODUCTIF.

Article I. — Examen du domaine.

Puisque le fonds productif est à la fois le théâtre et l'instrument principal de l'entreprise agricole, on ne saurait mettre trop de soin, trop d'exactitude à constater ce qu'il doit, soit à la nature, soit à l'art, et à déduire de là non-seulement sa valeur réelle, mais encore les ressources qu'il peut présenter pour l'avenir. Les principales circonstances de son état physique et naturel qui doivent attirer l'attention peuvent se réduire à trois principales, savoir : sa situation, son étendue et les qualités de son sol.

Il y a plusieurs choses à considérer dans la situation du domaine : d'abord les deux éléments essentiels qui donnent au climat du pays son caractère général, savoir : la latitude et l'élévation au-dessus du niveau de la mer; puis le niveau par rapport aux terres environnantes, l'exposition ou la direction de la pente vers tel ou tel point de l'horizon, le degré d'inclinaison, les accidents de la surface, enfin l'aspect de la contrée adjacente, les abris qu'elle peut offrir et le caractère de son agriculture. La situation est sans contredit la cause qui exerce l'influence la plus puissante sur les systèmes agricoles; il suffit, pour s'en convaincre, de se rappeler quelle immense différence existe, sous ce rapport, entre les régions du Nord et celles du Midi, entre les plateaux élevés et les contrées basses, entre les pays accidentés et les pays de plaines, entre les bords de la mer et l'intérieur des continents, etc. Aussi s'exposerait-on à de cruels mécomptes si, sans égard pour l'ordre de la nature, on se flattait de pouvoir avec avantage, je ne dis pas cultiver dans un climat froid les plantes de la zone intertropicale, ou *vice versâ*, mais même pratiquer indifféremment l'irrigation ou l'égouttement dans la partie septentrionale de la zone tempérée et dans sa partie méridionale, la culture des arbustes ou celle des prairies et des céréales dans les pays à surface très-accidentée et dans les grandes plaines, etc.

Qu'on ne s'y trompe pas toutefois. Il n'y a pas de principe absolu en économie rurale : chacune des circonstances qui doivent attirer l'attention du cultivateur peut augmenter ou diminuer de valeur à mesure qu'augmente ou diminue, sous le point de vue de cette circonstance, la différence entre les fonds de terre que l'on envisage. Quand ils ne diffèrent pas essentiellement pour la situation, celle-ci doit être subordonnée à la question d'étendue, c'est-à-dire à celle de la grande, de la petite ou de la moyenne propriété. La grande propriété, comparée à la petite, économise et régularise l'emploi du temps et des forces; elle favorise l'application des machines, le perfectionnement des instruments, des procédés de culture et des races d'animaux domestiques; elle se prête facilement aux combinaisons des assolements, aux spéculations sur les bestiaux, aux entreprises et aux améliorations agricoles; elle peut se procurer des engrais du dehors et parer plus facilement aux pertes provenant des mauvaises récoltes; de son fonds relativement moins cher elle retire aussi des profits plus considérables; enfin, si, d'un côté, elle contribue à la multiplication des journaliers et des prolétaires, si elle impose une plus grande dépendance à la majeure partie de la population des campagnes, de l'autre elle lui rend plus facile et plus douce l'existence matérielle; et, comme c'est principalement du surplus de ses produits que s'approvisionnent les villes, elle est un des grands mobiles du développement industriel, commercial et intellectuel des nations. La petite propriété, de son côté, se vend et se loue plus cher par l'effet d'une plus grande concurrence; elle n'exige pas la concentration d'un aussi fort capital dans les mêmes mains; comme d'un côté elle provoque, de la part de son possesseur, plus d'efforts, plus d'activité que n'en déploie un journalier placé dans les mêmes conditions de fortune, et que de l'autre elle tire un plus grand parti du travail des femmes et des enfants, elle obtient des produits bruts plus considérables d'une même surface;

elle donne aussi lieu à de moindres dépenses en charrois, en salaires d'ouvriers, en objets d'agrément et dans le ménage; plus soigneuse des détails, elle fournit des produits plus précieux, mais elle se renferme volontiers dans l'horizon borné de la routine et ne comprend pas toujours l'importance de progrès qu'elle est d'ailleurs trop souvent hors d'état d'accomplir; elle inspire à un plus grand nombre d'individus des idées de prévoyance et d'indépendance; enfin elle oppose de plus fortes barrières aux progrès du paupérisme. Il est à peine besoin de dire que la moyenne propriété, sous le rapport des avantages et des désavantages, tient le milieu entre les deux autres, et que tout ce que celles-ci ont de bon disparaît à mesure que, sous le rapport de la grandeur, l'une s'élève et l'autre s'abaisse au delà d'une certaine limite déterminée par différentes circonstances de temps, de lieux, de personnes et de culture. On parviendra à fixer assez justement cette limite en admettant que l'étendue du fonds dépend de la capacité, des connaissances et des capitaux de l'entrepreneur, du prix des terres et de la main-d'œuvre, de la quantité et de la nature des travaux que nécessite l'exploitation, du genre, de l'importance et de la distance des débouchés, de l'étendue qu'ont en moyenne les fonds dans le pays, enfin des entraves ou des facilités que ses coutumes et ses lois apportent à la division des propriétés. Sans entrer dans cette enquête de détail, on pourra aussi déterminer l'étendue la plus convenable à donner à une ferme en s'informant du rapport qui existe, chez le plus grand nombre des bons cultivateurs, entre leur capital et l'étendue de leur exploitation.

A la question de l'étendue du domaine on peut rattacher celles qui concernent ses limites, sa forme, sa division en pièces, son morcellement et son enchevêtrement avec d'autres propriétés. La fixation exacte de ses limites est nécessaire pour prévenir tout envahissement, toute contestation de la part des voisins. Plus sa forme sera régulière, plus facile sera l'exécution des travaux et moins de place perdue il y aura. Le morcellement, au contraire, est une cause de gêne pour les opérations de la culture et les assolements; il nuit à la surveillance, entraîne une grande perte de temps et de place, augmente les frais de transport. L'enchevêtrement joint à ces inconvénients celui de subordonner l'exploitation de tel ou tel champ à celle des fonds de terre environnants, et de multiplier les difficultés avec les voisins; c'est un obstacle à toute espèce d'amélioration foncière. La division en pièces ou soles doit être considérée sous le rapport de leurs dimensions, de leur nombre, de leur forme, de leur situation et de leur direction : leurs dimensions, pour répondre aux besoins de l'exploitation, doivent être en harmonie avec l'étendue de celle-ci, avec les variétés du sol et du sous-sol, avec l'exposition et l'inclinaison du terrain, avec le système d'économie rurale et de culture, avec l'aménagement et l'assolement, avec la distance des bâtiments d'exploitation; elle doit être uniforme dans tout le domaine, autant que le permet la situation de ces bâtiments combinée avec la nature des terres. La préférence que mérite la forme rectangulaire ou la forme carrée dépend principalement de la grandeur des pièces; quant à leur situation et à leur direction, pour juger de leur convenance il faut consulter la figure de la propriété, l'exposition et l'état de sécheresse ou d'humidité de leur surface, le climat et les phénomènes atmosphériques, la situation des bâtiments d'exploitation, les abords des lieux, la direction des voies de communication, celle des cours d'eau et les servitudes auxquelles le domaine peut être assujetti.

Il est inutile d'insister sur l'importance qu'on doit mettre à bien constater les qualités et la fécondité du sol du domaine. On peut y parvenir d'abord par la voie de la tradition, en recherchant quelle espèce et quelle quantité moyenne de produits il a données dans les années antérieures, puis par l'observation et l'expérimentation, en examinant avec soin sa profondeur et ses caractères géologiques, physiques, chimiques et agronomiques partout où il paraît changer de nature. Le sous-sol ne doit pas être négligé dans cette recherche. On classe ensuite les différentes sortes de sols qu'on a reconnues, soit d'après ces caractères, soit d'après leur aptitude à produire telles ou telles espèces de végétaux.

Dans l'examen du fonds productif, on n'oubliera pas parmi ses dépendances celles qui participent à sa nature immobilière, quoiqu'elles soient des œuvres de l'art humain. Ce sont : les travaux de bornage et de nivellement, les chemins d'exploitation, les abris, les fossés de ceinture, les plantations, les clôtures, les amendements, les défrichements, les défoncements, les desséchements, les irrigations, le limonage, les ouvrages qui ont pour objet de mettre obstacle aux envahissements des eaux, les étangs, bassins, abreuvoirs, puits, citernes, enfin les bâtiments d'exploitation. Les points de vue les plus généraux que présente l'étude de ces dépendances sont ceux de l'étendue dans ses trois dimensions, du nombre, de l'espèce, de la qualité ou de l'utité réelle, de la durée probable, et des frais de confection et d'entretien. D'ailleurs chacun de ces points de vue peut changer d'importance suivant son objet : ainsi, par exemple, le calcul des dimensions, qui marche en première ligne quand il s'agit de l'établissement d'une citerne, ne joue qu'un rôle secondaire dans celui d'un étang.

Les constructions rurales méritent par leur importance en économie rurale un plus proche examen. Au nombre de leurs caractères les plus dignes d'attention, on mettra ceux qui ont pour objet la contenance, la lumière, l'absence d'humidité, la température, la salubrité, la sécurité, la surveillance, la facilité du service, la commodité, la durée, l'économie, et que fournissent la situation, la disposition, la forme, l'étendue horizontale, la capacité, la distribution des pièces, la solidité, les matériaux, les frais de construction, ceux d'entretien et de jouissance, enfin les différentes sortes de bâtiments, et certaines parties des bâtiments, telles que portes, fenêtres, foyers, cheminées et toiture. Toutes ces conditions, d'ailleurs exposées à varier suivant un grand nombre de circonstances, doivent être différemment combinées dans chaque cas particulier, quand on veut juger de la manière dont répondent à leur destination la maison d'habitation, les bâtiments d'exploitation et leurs nombreuses dépendances ou subdivisions.

On se fera une idée bien plus nette soit de l'état naturel d'un domaine, soit de la valeur qu'il doit à l'art, et l'on aura plus de facilité à l'administrer, si, pour se guider, on en a le plan cadastral, la carte topographique, un état des lieux, des procès-verbaux d'experts dressés à des époques peu éloignées, des contrats, le bail de ferme, le témoignage d'hommes expérimentés et le dire de toutes les personnes qui sont en état de donner des informations sur sa gestion antérieure. Si, au lieu d'avoir des améliorations foncières ou des constructions à juger, on est appelé à les faire exécuter, il faut qu'il en soit dressé un projet exact et complet qui, à l'aide de dessins, représente les dimensions, la figure et la disposition des futurs travaux, et qu'il en soit donné un devis aussi précis que détaillé. Le projet, une fois débattu et approuvé, on passera avec l'entrepreneur un contrat ou marché qui spécifie, principalement en ce qui concerne les parties contractantes, les noms et qualités; en ce qui se rapporte aux travaux, les circonstances d'espèce, d'emplacement, d'époque et de prix : ces derniers pouvant être fixés à l'avance, soit en bloc, soit pour chaque nature d'ouvrage d'après sa quantité; ou bien devant être établis et débattus seulement après l'expertise de l'ouvrage confectionné.

Diverses causes peuvent faire éprouver au fonds de terre et à ses dépendances immobilières des diminutions de valeur ou des détériorations que l'administrateur, dans son intérêt bien entendu, doit chercher à prévenir ou auxquelles il doit remédier sur-le-champ, autant que cela dépend de lui. Ainsi la valeur de la propriété foncière diminue nécessairement avec la fortune publique; elle décroît aussi par l'effet de l'envahissement des eaux, des éboulements, des bouleversements du sol, des dégâts causés par les animaux ou les hommes, des empiètements de voisins et de l'ignorance ou de l'incurie de l'administrateur. Les travaux d'art, outre qu'ils sont tous sujets à un dépérissement causé par le temps et la vétusté, périclitent aussi par l'effet d'accidents causés, soit par la nature, soit par l'incurie ou la malignité humaine, entre autres par les incendies, les inondations, les orages, etc.

Article II. — Estimation du domaine.

Il ne suffit pas d'avoir examiné et mesuré autant que possible les diverses sortes d'avantages et de désavantages naturels ou acquis que peut présenter un fonds de terre, il faut encore chercher à en reconnaître la valeur en numéraire, laquelle les résume tous et en est pour ainsi dire la résultante économique. Le calcul ne sera pas le même pour le capitaliste, pour le père de famille qui a en vue l'avenir, et pour l'entrepreneur, pour le cultivateur, pour le vendeur, qui a besoin de réaliser immédiatement un bénéfice ou une valeur en monnaie : celui-ci n'aura en vue que la valeur vénale; celui-là s'attachera principalement au revenu capitalisé à un taux moyen; ce dernier disposant d'un capital d'exploitation suffisant et pouvant attendre l'effet certain d'améliorations foncières dont il entrevoit la possibilité, ou l'influence non moins certaine, mais plus lente encore, d'un accroissement général dans la richesse du pays, ne manquera pas aux règles de la prudence en offrant pour un fonds de terre un prix quelque peu supérieur à celui que ne saurait dépasser le cultivateur pressé de se payer de ses avances. En général, cependant, c'est à la valeur vénale ou au prix de vente qu'il faut s'attacher dans l'estimation des biens-fonds, surtout aux époques et dans les contrées où la propriété tend à se diviser ou à se mobiliser. Cette valeur s'établit sur le revenu net selon le denier, ou en d'autres termes sur l'intérêt que rapporte un capital placé en biens-fonds, intérêt qui actuellement en France est de 2 à 3 0/0.

Il ne saurait être question de rappeler ici toutes les causes qui contribuent à faire varier la valeur des diverses espèces de propriétés rurales. Bornons-nous à quelques remarques. Le prix des terres de qualité supérieure s'élève dans un pays à mesure que la culture étend ses conquêtes sur celles de qualité inférieure. Certaines terres, qui d'abord ont moins de valeur vénale que d'autres moins riches, mais plus faciles à cultiver, finissent par en atteindre une plus élevée lorsque des moyens d'action plus puissants et des capitaux plus considérables viennent s'y appliquer. La position où la valeur locative, et surtout la valeur foncière, s'élèvent le plus, est celle des contrées dont les habitants s'occupent à la fois de la culture des champs et de l'exercice d'une autre industrie. S'il n'y a pas lieu de croire que les fermages doivent diminuer à l'avenir, il est plus exact de calculer la valeur vénale sur le prix du dernier bail que sur une moyenne prise entre les taux divers des baux précédents; mais, comme les baux sont rarement portés à leur véritable prix, on cherchera à l'obtenir en calculant les produits bruts et les frais de culture d'après les bases que l'expérience a consacrées, et en comparant la ferme avec les domaines qui, dans des circonstances analogues de sol et de position, donnent un fermage connu. Un moyen assez sûr, quand il est praticable, d'asseoir la valeur vénale, consiste à faire l'estimation par comparaison avec des fonds de terre semblables qui ont été vendus à des époques rapprochées. Le prix vénal varie en raison du nombre des acheteurs comparé avec l'étendue des terres à vendre. Le prix des biens qui se vendent en justice est, en général, un peu inférieur au prix moyen.

M. de Gasparin indique pour les fermages trois modes d'estimation, qu'on peut appliquer aussi aux biens-fonds eux-mêmes en connaissant le rapport de la valeur locative à la valeur vénale. Le premier consiste dans l'estimation en bloc, suivant laquelle on part du prix ordinaire des fermages pour déterminer celui de la propriété; pour cela on établit le prix courant de location de l'hectare en comparant les baux à ferme des terres voisines. On peut aussi pour ces terres établir en moyenne le rapport entre le revenu estimatif porté dans le cadastre et le revenu réel, puis multiplier par la fraction qui exprime ce rapport le revenu cadastral du domaine; on fait subir au résultat une correction indiquée par le rapport entre le prix moyen du blé des trois dernières années qui ont précédé le bail et le prix actuel du blé. Ce premier mode ne peut guère être suivi que dans les pays où les terres sont d'une nature très-uniforme; mais c'est celui où l'on se rencontre le plus souvent avec les fermiers. Le second mode, au contraire, qui est l'estimation parcellaire, est surtout applicable aux domaines dont les produits sont variés, et dans les cantons où les terres s'afferment et se vendent en détail, ou passent fréquemment dans de nouvelles mains. Le troisième mode est l'estimation détaillée par les récoltes moyennes et les frais; c'est le plus sûr et même le plus facile quand on a su en préparer les matériaux. Il consiste à évaluer les récoltes moyennes, soit par les semences, soit par les récoltes extrêmes, en divisant les plus faibles par 0,66 et les plus grosses par 1,5, soit au moyen des résultats positifs d'un nombre d'années qui doit embrasser au moins toute la rotation; on réduit le produit brut ainsi obtenu en valeur numéraire, puis on en défalque les frais de production, et l'on a ainsi le revenu net. La valeur locative des maisons de ferme et des bâtiments d'exploitation se mesure non sur les dépenses qu'elles ont coûtées, mais sur la richesse générale et la position des fermiers.

Ces différentes méthodes, qui peuvent se servir de vérification les unes aux autres, sont celles qu'on emploie le plus communément dans les campagnes, parce que, fondées sur l'appréciation de faits antérieurs ou sur la comparaison d'éléments actuellement existants, elles donnent la valeur telle qu'elle s'est établie pour le moment dans l'opinion régnante, et que, dans la plupart des transactions, cette base est la seule sur laquelle les parties contractantes puissent s'accorder. Si, au contraire, on suppose un entrepreneur capable de tirer du fonds un revenu net plus considérable, il pourra, en considération de cette augmentation dans la valeur future, aller un peu au delà de la valeur positive actuelle; mais le système raisonné d'estimation auquel il devra recourir pour se rendre un compte exact de la valeur intrinsèque du fonds rural et des produits les plus élevés qu'il puisse en retirer par un bon mode de culture, suppose qu'il unit à beaucoup d'expérience et de pratique des connaissances agricoles étendues, et qu'il sait appliquer les principes avec autant de soin que de discernement. Dans tous les cas, il ne devra pas se laisser tromper par le bon marché ni consentir à un prix de beaucoup supérieur à celui qu'en donnerait le commun des cultivateurs.

Article III. — Modes de faire valoir.

Un bien-fonds peut être exploité par son propriétaire, par un régisseur, par un métayer, par un fermier ou par une société. Le premier de ces modes, propre surtout aux pays de petite culture, et susceptible de donner un ac-

croissement de revenu dans ceux dont l'agriculture est de tout point défectueuse, imprime plus d'intensité à l'exploitation, permet au cultivateur de se livrer avec plus de sécurité aux améliorations foncières et lui ménage de grandes jouissances; mais, pour donner du bénéfice entre les mains des grands propriétaires, il demande du goût, un dévouement, un genre de vie et des connaissances qui souvent ne s'accordent pas avec leur position sociale. Si, sans en sacrifier les avantages, ils désirent conserver une certaine action sur l'exploitation de leur terre, qu'ils prennent un régisseur; mais qu'ils le choisissent avec soin, qu'ils le mettent à l'épreuve, qu'ils règlent exactement les limites de leurs attributions respectives, et qu'ils lui accordent leur confiance en raison de la responsabilité qu'ils font peser sur lui. Dans le système du métayage, auquel les exigences de la localité peuvent les forcer de se soumettre, ils rencontreront comme inconvénients l'incertitude de la valeur annuelle de la rente, les désagréments d'une surveillance indispensable dans le choix des cultures, dans la récolte et le partage des produits; la difficulté de la vente des denrées; l'étendue et la rapidité des oscillations dans les prix; l'ignorance, l'inertie, l'opposition aux améliorations : avec un métayer ou fermier général, ils seront encore moins heureux. Aussi feront-ils bien de chercher à passer peu à peu de ce régime à celui des maîtres-valets, de la régie ou du fermage fixe. Ce dernier, par la raison qu'il associe à la richesse du propriétaire le capital et le talent du fermier, qu'il laisse en même temps chacun d'eux libre dans sa sphère propre d'activité, qu'il donne de l'unité à l'exploitation, et qu'il stimule le zèle du fermier, soit en lui imposant l'obligation de s'acquitter à des termes fixes, soit en lui laissant entrevoir dans un accroissement de profits la juste récompense de son industrie, ce système, dis-je, rend la culture plus active, plus perfectible qu'elle ne saurait l'être dans le métayage : c'est le plus propre à l'exploitation des vastes domaines. Mais il n'est applicable que dans les contrées où la classe agricole dispose de capitaux accumulés, où les récoltes ont des chances positives d'une réussite moyenne dans un temps donné et qui présente des débouchés toujours ouverts. L'exploitation par association, soit de propriétaires, soit d'actionnaires, est encore trop peu connue pour être bien jugée; ce qu'on peut dire *à priori*, c'est que, si d'un côté, par la concentration des capitaux, elle semble de nature à augmenter la puissance de la culture, de l'autre elle doit aussi l'énerver en morcelant l'action directrice, la responsabilité et l'intérêt.

Article IV. — Acquisition, location du domaine.

Dans tout ce qui concerne la transmission du droit de propriété ou de jouissance d'un domaine, l'assistance d'un homme de lois est nécessaire. Préalablement au contrat, on recueillera tous les titres, pièces et documents qui constatent si légalement la propriété appartient au vendeur pleine, entière et incommutable, si elle n'est pas à terme limité, si elle est grevée ou non de servitudes ou charges particulières, si les parties dont elle se compose sont louées et à quels termes, etc. Outre ces pièces, il faut consulter avec soin les résultats écrits de l'enquête des lieux. La prudence conseille de négocier en partie au moyen de lettres qui deviennent autant de témoignages et de pièces à l'appui, de coucher par écrit les résultats de chaque conférence et de lire en commun ce qui a été écrit. Après la signature du contrat, qui a dû être soigneusement rédigé par un notaire, il faut le faire enregistrer, puis transcrire sur les registres du conservateur des hypothèques, et enfin purger les hypothèques légales dont peut être grevée la propriété. On doit user des mêmes précautions quand on achète un domaine moyennant une rente perpétuelle ou une rente viagère. Mais elles ne sont pas toutes possibles dans les ventes aux enchères; aussi fait-on bien de ne pas s'y engager quand on n'en a pas l'habitude. Le vendeur, de son côté, tout en se soumettant loyalement aux précautions commandées à l'acquéreur par ses intérêts, ne doit pas oublier celles que son intérêt lui commande à lui-même : il ne négligera pas, en particulier, les mesures de publicité et toutes celles qui lui sembleront le plus propres à provoquer la plus grande concurrence d'acheteurs.

Des précautions analogues doivent être prises d'un côté par les bailleurs, de l'autre par les preneurs quand il s'agit de baux à ferme. Mais la longue durée des obligations que créent ces sortes de baux entre les parties contractantes et la nature variée des biens auxquels ils s'appliquent leur donnent un certain degré de complication par l'introduction de diverses clauses relatives spécialement à l'époque de l'entrée en jouissance, aux obligations réciproques du fermier sortant et du fermier entrant, surtout en ce qui concerne l'usage des bâtiments, les semailles, les pailles et les fumiers; à la durée du bail, aux restrictions et aux entraves que devront subir les opérations du fermier dans le dernier quart ou le dernier tiers de la durée de son bail; à la nature (en argent ou en produits), aux époques et au lieu de payement du canon de ferme; à l'acquittement des charges publiques, aux cautions et hypothèques; aux assurances de toute espèce; à la faculté de sous-louer; aux indemnités réciproques pour détériorations ou pour pertes par suite de négligence, de mauvais vouloir ou de cas fortuits; au cheptel et aux fabriques agricoles dans le cas où le contrat comprend ces sortes d'appartenances; aux moyens d'exciter l'intérêt du fermier en faveur des améliorations agricoles; aux arbitrages et autres mesures propres à terminer pacifiquement les difficultés accidentelles; enfin aux réparations et à la remise des lieux lors de la fin de jouissance. En général il faut n'introduire dans un bail que les stipulations indispensables et omettre celles qui font double emploi avec les dispositions du Code civil et les usages des lieux; il faut aussi que le style en soit clair et précis. Le secret de prévenir les différends et de pourvoir à l'amélioration du fonds, c'est de fondre ensemble les intérêts des deux parties, et le meilleur moyen pour y parvenir c'est, en leur supposant d'ailleurs la probité et la capacité, de donner aux baux une longue durée, ou, ce qui s'accorderait mieux avec les conditions de la propriété foncière en France, d'assurer au fermier une prolongation de bail moyennant une augmentation de loyer, laquelle ne pourrait être qu'une portion fixée à l'avance de la plus-value attribuable aux améliorations réalisées et qui serait estimée par des arbitres. La sortie de l'ancien fermier et de ses effets ne pourra être accordée que lorsqu'on se sera convaincu, en relisant le bail et en vérifiant l'état des lieux sous les yeux mêmes du nouveau fermier, qu'il n'y a pas sujet de recourir à la rigueur de la loi.

Dans les baux de métairies, à moins qu'il n'y ait de part et d'autre une bonne foi parfaite, une pleine confiance mutuelle, et que le propriétaire ne se soucie pas des améliorations, la complication est inévitable; car il faut y déterminer, parmi les frais et les produits, ceux qui reviendront en entier soit au bailleur, soit au preneur, ceux qui seront partagés entre eux, et la part qui reviendra à chacun; il faut aussi de nombreuses clauses pour opposer des digues à tous les genres d'abus et pourvoir à toutes les négligences qui se glissent si facilement dans l'exécution de ces sortes de contrats. Au contraire les baux de petite culture, et surtout ceux dont l'objet est spécial, sont plus simples, et il est facile d'en dresser les articles d'après leur objet même. Le bail emphytéotique, le bail à culture perpétuelle ou locatairie perpétuelle, le bail à domaine congéable et le bail à vie ne

peuvent être applicables que dans un petit nombre de cas particuliers, ou présentent des inconvénients qui les ont fait tomber en désuétude.

M. de Gasparin pose la règle suivante pour servir à l'estimation de la valeur du fermage : on cherchera le prix moyen des denrées produites par le domaine dans les trois dernières années; on divisera le prix numéraire total du fermage par cette moyenne ; ce qui fournira le nombre de mesures de denrées qui a été donné pour le prix du bail ; puis on multipliera ce nombre de mesures par le prix moyen actuel, formé également de trois années, et l'on aura le taux actuel. D'ailleurs les procédés d'estimation sont essentiellement les mêmes pour le fermage que pour le fonds de terre lui-même.

CHAPITRE V. — LE CAPITAL, LE MOBILIER, LE CHEPTEL.

Après la capacité de l'entrepreneur, le moteur le plus puissant d'une exploitation agricole, c'est le capital, pourvu qu'il y soit bien proportionné et qu'il soit judicieusement distribué entre les différents services qu'il doit alimenter. Le premier rapport à déterminer est celui qui doit exister entre le capital foncier et le capital d'exploitation : en général les cultivateurs sont trop disposés à faire large la part du premier, et mesquine celle du second ; en d'autres termes ils aiment à acquérir sans mesurer assez les ressources qu'ils ont pour faire valoir ces acquisitions. Le rapport entre le capital foncier et le capital d'exploitation peut varier considérablement suivant les circonstances générales où l'exploitant se trouve placé, suivant ses qualités personnelles, la nature, l'état et l'étendue du domaine qu'il administre, les systèmes d'économie et de culture qu'il suit, la nature et les clauses de son bail, etc. Pour la France en général, et sur les fermes exploitées suivant le système de culture alterne, il est suffisant, selon Mathieu de Dombasle, quand il s'élève à 300 fr. par hectare pour une exploitation de 200 hectares, à 400 fr. pour la moitié de cette étendue. Cette proportion laisse assez loin en arrière celle que Lullin de Châteauvieux indique d'après les renseignements statistiques et qu'il porte seulement à 107 fr. 50 cent. par hectare. Par cette différence entre le taux réel du capital d'exploitation en France et celui qu'il devrait atteindre d'après de bons agronomes ou celui qu'il atteint dans les pays de riche culture, on peut juger des progrès que notre agriculture peut encore accomplir. Mais c'est tout autre chose pour les cultures jardinières, puisque, par exemple, M. O. Leclerc-Thouin l'a trouvé, dans la Provence, de 5,240 fr. pour l'hectare de terrains qui se louent 879 fr.

On fait ordinairement deux parts du capital d'exploitation : l'une sous le nom de capital engagé ou d'inventaire, l'autre sous celui de capital circulant ou de roulement. Or une moyenne tirée d'une douzaine d'exemples pris dans des circonstances variées, et s'élevant par hectare à 379 fr. pour la somme de ces deux parts, nous a donné pour la première 189 fr., et pour la seconde 190 fr., c'est-à-dire une égalité presque complète ; mais elles peuvent varier suivant les circonstances, et en général il est prudent de faire pencher la balance en faveur de la seconde, surtout dans la prévision des accidents et des améliorations. Dans la culture jardinière, elle doit être de beaucoup supérieure à la première : en Provence elle est huit à neuf fois plus considérable. Il est d'ailleurs impossible de décider, en général, dans quelle proportion le capital engagé doit être appliqué au cheptel et au mobilier ; mais l'importance du capital de roulement, ce nerf de l'entreprise, la multitude des services auxquels il est appelé à subvenir et une sage prévoyance exigent qu'au début de chaque année agricole on dresse un budget qui assigne les limites respectives des sommes allouées à ces différents services, savoir : aux intérêts des capitaux empruntés, au fermage, aux impositions et charges publiques, aux assurances, aux frais généraux d'administration, aux dépenses de ménage, aux salaires des employés et des manouvriers, aux améliorations foncières, à l'entretien des objets immobiliers, à la conservation et au renouvellement des objets mobiliers, notamment du cheptel et du mobilier proprement dit; aux achats de matières premières, telles que fourrages, engrais et semences; enfin aux dépenses imprévues.

On dressera de même, en tenant rigoureusement compte des éventualités, un budget des recettes, dont on comparera le résultat avec celui des dépenses; et si celui-ci est en excès sur l'autre, on le ramènera à la même somme par des réductions portant sur l'ensemble de ses articles, ou seulement sur ceux qui, pour le moment, ont le moins d'importance. L'examen et l'inventaire général auxquels donnera lieu chaque année l'établissement du budget seront une excellente occasion d'apprécier l'état actuel de l'entreprise, les résultats qu'elle promet et les modifications, les réparations, les renouvellements dont le besoin se fera sentir.

Pendant l'exercice annuel, on doit avoir pour but constant non-seulement la conservation, mais encore l'accroissement du capital de roulement, ce qui suppose qu'on apporte un soin particulier à préserver de toute perte ou détérioration les récoltes, les semences, les engrais, les provisions de combustible ou de ménage, les matériaux de construction, les matières qui servent dans les arts agricoles, le numéraire ou les valeurs qui le représentent.

Dans l'emploi du capital en question, on se fera une règle de ne négliger ni les petits gains, ni les petites économies, de supprimer toutes les dépenses inutiles, de ne faire ni plus ni moins que le nécessaire pour atteindre un but donné, de laisser le moins possible le capital oisif ou absorbé dans une même opération, de régler la suite des opérations de telle sorte que les recettes précèdent les dépenses, afin qu'on puisse payer celles-ci au comptant et qu'on ne soit pas obligé de recourir au crédit, car il est rare que le cultivateur n'emprunte pas à des conditions onéreuses.

Des principes analogues dirigeront le cultivateur dans l'organisation et la direction du service relatif au mobilier et au cheptel ; mais c'est dans les traités concernant les instruments d'agriculture et les bestiaux qu'on les trouvera.

CHAPITRE VI. — LE SYSTÈME D'EXPLOITATION.

Article I. — Classification et bases des systèmes d'exploitation.

Le choix du système d'exploitation a la plus grande influence sur l'organisation même du domaine et sur la direction générale des travaux agricoles; une fois établi, il est difficile à changer, et ses conséquences, bonnes ou mauvaises, s'étendent sur toute la durée de l'entreprise. Aussi est-il prudent d'adopter d'abord celui qui est généralement suivi dans la contrée, et de n'y introduire que peu à peu les modifications nécessaires. Supposons cependant, pour embrasser la généralité des cas possibles, que le système soit à créer de toutes pièces : la première chose à faire sera de décider si l'on se vouera exclusivement ou essentiellement soit à la culture des végétaux, soit à la production animale, ou si l'on combinera ensemble ces deux spéculations. Dans le premier cas, il faudra déterminer les cultures auxquelles on s'appliquera spécialement, telles que forêts, vergers, vignes, plantes potagères, prairies permanentes, etc., quelle étendue il conviendra d'assigner à chacune, et quel revenu net elle promet. Dans le second cas, où se trouvent particulièrement les pâtres des montagnes et des pays peu avancés en agriculture, les herbagers des contrées

privilégiées pour la production de l'herbe, et les nourrisseurs fixés dans le voisinage ou l'intérieur des grandes villes, l'attention du spéculateur se portera avant tout sur les espèces et les races d'animaux qui seront les objets de son choix, sur la quantité qu'il lui est possible et avantageux d'en tenir, sur les produits et les profits qu'il peut s'en promettre et sur les conditions générales de leur éducation. Dans le troisième cas, c'est-à-dire dans le système mixte, qui est de beaucoup le plus commun, après en avoir constaté la nécessité et l'utilité, après avoir examiné sous les points de vue ci-dessus indiqués les deux parties dont il se compose, on s'occupera de déterminer la quantité de fourrage et de litière qu'on devra obtenir pour produire la quantité de fumier nécessaire à l'entretien et à l'amélioration de la force productive du sol, ce qui suppose qu'on connaît approximativement le degré de richesse où les différentes récoltes et le pâturage laissent le sol, la force réparatrice de la jachère et d'un volume ou d'un poids donné de fumier, enfin la quantité de celui-ci que produit une quantité donnée de fourrages et de litière par l'action élaborante d'une pièce de bétail. Si, outre ces éléments, on connaît encore la masse de fourrages que fournit en moyenne l'unité de surface pour les différentes qualités de terres, on aura les bases nécessaires pour évaluer d'un côté l'étendue qu'il faudra donner aux prairies et aux récoltes fourragères comparativement aux céréales et aux plantes industrielles, relation qui est le point principal de ce système, de l'autre le nombre d'animaux qu'il convient de tenir dans l'exploitation. Indiquons quelques-unes des données qui peuvent guider dans ces appréciations.

Sous le rapport du plus ou moins de richesse que les plantes laissent au sol, on peut les partager en trois classes inégales, selon qu'elles l'épuisent, le ménagent ou l'enrichissent. Les plantes qui l'enrichissent sont principalement la luzerne, le sainfoin et le trèfle; celles qui n'en augmentent ni n'en diminuent la richesse sont entre autres la spergule, les vesces, les pois, le sarrasin, les mélanges pour fourrages, toutes ces plantes étant supposées coupées en vert. Quand, au contraire, on les laisse mûrir leurs graines, elles passent dans la nombreuse classe des récoltes épuisantes; viennent ensuite les céréales (notamment le froment et l'orge), les fèves, les tubercules, les racines et les plantes oléagineuses; au haut de l'échelle sont le chanvre, les pavots, la garance, le maïs, les choux et quelques autres plantes.

En représentant, avec Thaer, par 40° la fécondité naturelle, ou celle que conserve encore le sol lorsque, à la fin de la rotation, il est arrivé à un point d'épuisement au-dessous duquel il ne donnerait plus de produits suffisants pour payer les frais de culture, on peut, avec le même auteur, égaler à 10° la puissance réparatrice ou améliorante soit d'une charge de fumier montant à 1,000 kilogrammes, soit du pâturage annuel, soit d'une jachère morte d'été avec les cultures convenables. La faculté améliorante du trèfle est aussi évaluée à 10°, mais en supposant la fécondité naturelle de 60°. D'ailleurs, ces trois dernières sources d'amélioration ont d'autant plus d'effet qu'elles trouvent le sol moins épuisé.

Parmi les moyens de réparer les effets de l'épuisement, le fumier est celui qui doit le plus attirer l'attention. L'essentiel est d'en mettre la quantité produite au niveau ou un peu au-dessus de la quantité que les récoltes en consomment. Cette dernière quantité varie non-seulement avec la nature des récoltes, mais encore avec les qualités du sol et celles du fumier lui-même. Quand, à l'aide de la science ou de l'expérience locale, on a déterminé la quantité qu'en consomment les différentes récoltes, il faut rechercher quelle est la quantité de fourrage et de litière nécessaire pour produire cette quantité, et l'on y parviendra en sachant que le poids du fumier normal est au poids du foin et de la paille de litière dans le rapport de 2,3 à 1, et que celui de toute autre espèce de fourrage qui devra être substituée au foin dans une circonstance quelconque sera donné par le rapport entre la faculté nutritive de cette sorte de fourrage et celle du foin. On déterminera le nombre de bestiaux à tenir sur la ferme pour produire le fumier nécessaire, soit en calculant que pour fumer 2 hectares 50 de terre, il faut au moins, ou 2 bêtes bovines, ou 20 bêtes à laine, ou 12 porcs, ou 3 chevaux; soit d'après la connaissance de la consommation en fourrage attribuable à chaque tête d'animal, consommation qui, pour 100 kilog. du poids de l'animal, est d'environ 3 kilog. de foin ou de leur équivalent en autres aliments. Les espèces qui donneront le fumier au plus bas prix, et qu'il faudra préférer sous ce rapport et sous d'autres, seront celles qui par leurs autres produits, tels que le lait, la viande, la laine, le travail, payeront le mieux leur nourriture et les divers frais de leur entretien.

C'est principalement dans ses rapports avec l'étendue assignable à la culture des céréales, à celle des plantes industrielles et aux pâturages que la production et la consommation des fumiers acquièrent de l'importance. Les auteurs allemands admettent que 50 kilogr. de foin et 25 de paille employés comme fourrage, avec 25 kilogr. de paille pour litière, ensemble de 100 kilogr., fournissent 342 décimètres cubes (10 pieds cubes) de fumier, lesquels restituent à la terre autant de richesse que lui en ont enlevé 18 kilogr. 70 de grains avec leur paille; d'où il résulte que telle est la quantité que peuvent en donner les 100 kilogr. de fourrages secs. On pourrait, sur ce pied, calculer l'étendue relative que doivent occuper les soles à grains et les soles à fourrages; mais peut-être est-il plus simple et plus sûr de s'en rapporter à la pratique, qui attribue la moitié environ de l'étendue totale à la culture des céréales et l'autre moitié aux fourrages, dans les terres de fertilité moyenne, et qui n'accorde aux plantes industrielles que 1/15 à 1/10 de la superficie totale des terres de fertilité supérieure ou moyenne, les seules qui puissent les admettre. A l'égard des céréales, sachant que le rapport entre le grain et la paille est compris entre 2/5 et 4/5, on peut déterminer la quantité de paille au moyen de celle du grain, ou réciproquement, et ces deux quantités ensemble au moyen du poids de la récolte. En doublant celui de la paille employée comme litière, on aura la masse de fumier qui en provient. La paille restitue au sol à peu près autant qu'elle lui a enlevé, et le foin, ou toute espèce de fourrage qui lui est égale en qualité, rétablit par sa transformation en fumier la somme de richesse absorbée par la production du grain; ainsi, en admettant qu'une même étendue produise des récoltes de même poids en céréales et en plantes fourragères, il faut observer cette même égalité dans l'établissement des soles affectées aux unes et aux autres. On peut aussi admettre comme un fait d'expérience que trois récoltes de céréales épuisent la richesse communiquée au sol par une fumure normale, qui doit, par conséquent, être renouvelée après ces trois récoltes en une, deux ou trois fois, suivant la consistance du sol. On obtiendra tout l'effet utile du fumier en l'appliquant avant qu'il ait fermenté à une récolte de plantes fourragères qui précède immédiatement la première des céréales et qu'on coupera en vert. Au surplus le rapport de superficie entre les soles à grains et les soles à fourrages devra être modifié par l'effet de plusieurs circonstances, telles que la qualité du sol, l'enfouissement des récoltes en vert, la facilité qu'on a de se procurer des engrais au dehors, et surtout l'existence de prairies naturelles ou de pâturages dans l'exploitation. Lorsque les bêtes sont tenues au pâturage, ou travaillent pendant le jour, mais couchent à l'écurie ou à l'étable, la quantité d'engrais

qu'elles fournissent n'est qu'un peu plus du tiers de celui qu'elles auraient produit si elles eussent été entièrement nourries à l'étable. L'étendue du pâturage nécessaire au bétail varie avec l'espèce de bétail et de pâturage, avec la fertilité du sol et sa disposition à produire de l'herbe, avec le nombre des récoltes de grains qu'il avait portées depuis la dernière fumure pendant qu'il était soumis à la charrue, enfin avec le temps qui s'est écoulé depuis qu'il subsiste comme pâturage.

Article II. — Assolements.

§ 1. — Principes des assolements.

Rien n'est moins indifférent pour le cultivateur que de savoir quelles plantes il doit préférablement introduire dans son système de culture, dans quel ordre il doit les faire succéder les unes aux autres, et dans quelles proportions il pourra les distribuer sur son exploitation pour en retirer le produit net le plus considérable et le plus constant. Il serait également nuisible de s'attacher servilement à un système, et de ne vouloir suivre aucun plan régulier de culture, ou de s'en écarter sous les plus légers prétextes.

Dans le choix des plantes à cultiver, il faut avoir égard surtout au climat et aux phénomènes météorologiques, à la nature, à la richesse, à la pente, à l'exposition et aux alentours du sol, aux influences chimiques ou mécaniques que les plantes exercent par elles-mêmes ou par les cultures qu'elles exigent sur son humus et sur ses propriétés physiques, à la nature, au plus ou moins de difficulté et au prix des travaux auxquels elles donnent lieu, à la quantité d'engrais qu'elles tirent de la terre et à celle dont on peut disposer pour y suppléer, à la situation des champs, aux besoins de l'exploitation et au placement des produits. Si l'on voulait, suivant Schwerz, établir une règle générale pour ce choix, ce serait celle-ci : Donner la plus grande extension à la culture des plantes qui conviennent le mieux au sol, qui lui rendent le plus, qui trouvent le débit le plus sûr et le plus avantageux, et qui nuisent le moins à celles qui leur succèdent.

Après le choix des plantes à cultiver vient la détermination de l'ordre dans lequel elles doivent se succéder les unes aux autres. Ce qui influe le plus sur cette succession économique des plantes, ce sont d'abord les époques diverses de leur maturité, de leur récolte, de leur semaille ou de leur plantation ; puis le degré d'ameublissement et de propreté où elles amènent le sol, soit par les travaux de culture qu'elles exigent, soit par l'action mécanique de leurs racines ou par l'ombre qu'elles projettent : sous ce rapport ce sont les récoltes dites sarclées qui occupent le premier rang. Mais la jachère est une préparation encore plus puissante, surtout pour les céréales, et, quoiqu'elle soit onéreuse en elle-même, quoiqu'elle soit toujours moins en rapport avec les besoins de la consommation, elle est encore indispensable dans les contrées peu avancées où manquent les bras et les capitaux, où règnent soit l'assolement biennal, soit le triennal, où les propriétés sont morcelées et enchevêtrées les unes dans les autres, et sur les sols tenaces qu'envahissent les mauvaises herbes. Les récoltes coupées vertes ne peuvent contribuer à l'ameublissement du sol que par leurs chaumes, en supposant que la charrue les enterre immédiatement après le fauchage ; mais elles sont d'autant plus convenables pour détruire les mauvaises herbes non vivaces.

On cherchera ensuite à déterminer dans la succession des récoltes la place qu'exigent pour chaque plante l'espèce et la quantité de principes nutritifs dont elle a besoin. Si la terre est trop riche pour certains végétaux, et qu'ils y courent le risque de verser, ou de produire beaucoup de feuilles ou de tiges et peu de grain, comme cela arrive aux céréales et aux légumineuses, on sèmera d'autres plantes qui, par leurs fortes tiges, ne soient pas exposées à verser, par exemple le colza et le pavot, ou d'autres dont le produit consiste en racines, tiges ou feuilles, comme les navets, le tabac, le chanvre, les choux. Les plantes qui s'accommodent bien d'une fumure fraîche, particulièrement celles dont les tiges sont dures, ainsi que les pommes de terre et les grains d'hiver, commencent convenablement la rotation, tandis que les légumineuses, le lin, l'orge, viennent mieux en seconde ligne, et que l'avoine peut être sans risque placée au dernier rang. En général, il faut que les récoltes se succèdent de telle manière qu'aucune ne soit dans une abondance superflue, qu'aucune ne manque du nécessaire, et que la seconde mette à profit ce que lui a laissé la première, qui a été avec raison traitée plus favorablement.

On sait qu'en général une même espèce de plantes ne réussit pas bien quand on la cultive deux ou plusieurs fois de suite sur le même terrain ; de là l'utilité de la faire alterner avec des plantes d'espèce, de genre ou même de famille différente : c'est ainsi que les pois, le trèfle, le lin, le colza, les pommes de terre ne peuvent revenir avec avantage sur le même sol qu'après un intervalle de plusieurs années ; de même le froment ne peut que, dans fort peu d'endroits, être cultivé deux fois de suite, mais ses retours peuvent être plus fréquents. Le seigle, l'avoine, l'orge d'été sont moins antipathiques à eux-mêmes et forment le passage au chanvre, au tabac, au topinambour, qui, peut-être à l'aide du fumier qu'on leur prodigue, réussissent souvent plusieurs années de suite dans le même champ. Il ne paraît pas qu'une plante soit réellement antipathique à une autre d'espèce différente ; seulement l'une peut nuire accidentellement à la réussite de l'autre, et, pour prévenir cet effet, il suffit d'intercaler une autre plante. Ainsi entre deux récoltes épuisantes on en place une qui ménage le sol ; entre deux récoltes qui le salissent, une qui le nettoie ; entre deux qui l'occupent longtemps, une autre dont la végétation est rapide ; entre deux pour lesquelles on ne laboure que superficiellement, une troisième qui exige un labour profond ; entre le chanvre et l'épeautre, le colza ; entre le maïs et le froment, les fèves, etc. De là vient aussi que si des gramens sont semés seuls de leur espèce, ils ne tardent pas à dépérir sans avoir amélioré le sol, tandis que lorsqu'ils sont mélangés tous prospèrent ensemble. De même, dans les climats favorables, on parvient à obtenir en une seule année d'un même terrain, sans grande augmentation de frais, deux ou plusieurs sortes de produits, en associant les végétaux de manière qu'ils se prêtent mutuellement un ombrage ou un appui salutaire, que les opérations nécessitées par les uns profitent en même temps aux autres, que leurs racines puisent la nourriture qui leur est nécessaire dans des couches du sol ou à des distances différentes, que les récoltes secondaires soient d'une végétation moins rapide que les principales, sans courir cependant le risque d'être privées par celles-ci d'une suffisante quantité d'air et de lumière. Cette sorte d'association n'est pas exempte de difficultés quand il s'agit de graines qu'on doit récolter en même temps ; cependant les céréales, et surtout la cameline unie à la moutarde blanche, en offrent des exemples ; elle devient plus aisée et plus sûre quand elle se compose de fourrages verts. On peut aussi obtenir des produits très-avantageux de récoltes qui parviennent successivement à leur maturité dans l'année, soit qu'on les ait semées simultanément, soit qu'on ait attendu que l'une ait pris un certain développement pour semer l'autre sur le même terrain : il suffit de citer les carottes semées avec le lin, le trèfle, le sainfoin et la luzerne dans les céréales, etc. Dans les contrées méridionales, ces assolements simultanés comportent à la fois des arbres, des arbustes et des plantes herbacées. Les secondes récoltes obtenues dans le cours d'une même année, à l'aide de semailles ou de

plantations faites après une première récolte, sont dans nos climats moins assurées du succès.

§ 2. — Systèmes d'assolements.

Lorsqu'on aura choisi les plantes qui doivent entrer dans le cours de culture, et qu'on aura déterminé leur ordre de succession, on aura encore à diviser le terrain en soles proportionnées à la quantité qu'indiqueront pour chacune de ces plantes les circonstances accidentelles et les besoins propres de l'exploitation. Ces circonstances sont nombreuses, et il en résulte d'innombrables combinaisons, qu'on peut cependant, avec Schwerz, réduire à un nombre peu considérable de systèmes. Parmi ces systèmes, celui de l'agriculture pastorale pure est le plus simple, le plus facile, le moins coûteux, et par conséquent le plus profitable de tous. Il est surtout avantageux dans les pays où la population est rare, dans ceux où le prix de la main-d'œuvre est élevé, et dans ceux où la nature du sol le rend particulièrement favorable à la croissance des herbes, comme, par exemple, dans les contrées basses et les terrains d'alluvion, ou rebelle à la culture, comme sur les flancs des hautes montagnes. Il se lie à l'éducation et à l'engraissement du bétail, à la fabrication du beurre et du fromage. Il repose essentiellement sur le pâturage, mais on peut y rattacher aussi la culture exclusive des prairies permanentes, dans lesquelles le pâturage n'est que l'accessoire, et qui peuvent être fort avantageuses dans les domaines situés à proximité des lieux où le foin a un bon débit.

En raison de son uniformité et de sa spécialité, le système pastoral pur est insuffisant pour satisfaire les besoins variés d'une nombreuse population. Celui qui s'en rapproche le plus sous le rapport de la simplicité et de la puissance réparatrice, en même temps qu'il fournit son contingent à la nourriture végétale de l'homme, c'est le système pastoral mixte, appelé aussi culture alterne avec pâturage, qui consiste à employer alternativement pendant plusieurs années de suite le sol comme terre arable, puis comme pâturage sans le secours de prés distincts. Dans ce système, qui, de même que les autres rotations alternes, ne peut être appliqué que sur des terres affranchies de toute servitude, il faut observer que les céréales réussissent d'autant mieux que la terre a été plus longtemps en friche; que le champ doit rester en friche d'autant plus longtemps qu'il est en plus mauvais état; que ce n'est pas seulement la disposition du terrain à produire de l'herbe, ou sa nature physique qui doit décider du nombre des années de friche, mais aussi le rapport entre le profit net provenant de la culture et celui que rend le bétail; enfin, que le meilleur début pour la période de la culture, c'est la jachère morte suivie de grains d'hiver ou l'avoine selon qu'on a ou qu'on n'a pas de fumier à sa disposition. L'agriculture pastorale mixte est profitable et souvent même indispensable dans les montagnes, sur les terres légères et poreuses, ou qui ont une tendance marquée à se couvrir de gazon. Dans la plaine elle mérite la préférence partout où se rencontre ce dernier caractère et où les circonstances ne favorisent pas particulièrement les autres systèmes de culture : elle y laisse au cultivateur une plus grande liberté d'action, elle se prête à l'éducation des bêtes à cornes et à celle des bêtes à laine, elle économise pour l'hiver une abondance de paille, et elle ne donne pas lieu à une déperdition de l'engrais produit pendant l'été, comme c'est le cas des pâturages permanents. Mais elle ne peut être adoptée que sur les terres réunies en un seul tenant, et elle ne saurait être substituée à un autre système sans sacrifices pour les premières années. Dans les exemples que Schwerz cite des assolements fondés sur le système pastoral mixte, le nombre des soles varie de 5 à 13. Parmi les plus simples, il regarde comme un des meilleurs celui de Glasgow : 1 pommes de terre, 2 blé, 3 et 4 pâturage, 5 avoine. Il fait remarquer aussi celui de Coke : 1 navets, 2 orge, 3 trèfle, 4 blé, 5 navets, 6 orge avec graminées, 7 à 9 pâturage, 10 pois.

L'assolement biennal, de même que toutes les rotations à très-courte période, a le grave inconvénient de salir et d'épuiser le sol en y ramenant trop souvent les mêmes plantes et en se prêtant mal à la production des plantes fourragères; il ne peut subsister qu'à l'aide de fumures fréquentes; et, s'il roule sur la production des céréales, il exige que la culture intercalaire soit de nature à nettoyer le sol. Il ne peut donc se justifier que dans les localités où les prairies artificielles ne veulent point prospérer, dans celles où l'on manque également de prairies naturelles et de pâturages, pour les champs éloignés, de difficile accès ou très-mauvais, et comme moyen de faire valoir une ferme longtemps négligée quand on n'a pas de moyens extraordinaires à sa disposition.

Il est une autre suite d'assolements à termes plus longs qui, ayant pour but principal la culture des céréales, les admettent sur plus de la moitié des soles et deux ou trois fois de suite dans la rotation. Tel est, en particulier, l'ancien système triennal, 1 jachère, 2 céréales d'hiver, 3 céréales de printemps, encore si répandu dans toute l'Europe centrale. Ce système peut être bon et durable quand il s'appuie sur une étendue de prés au moins égale à celle des terres arables; mais partout où l'augmentation de population force les cultivateurs à attaquer leurs prairies, il ne peut subsister sans l'aide du trèfle, et encore par cela même doit-il se transformer en assolement de six ou de neuf ans, attendu que la terre ne peut recevoir le trèfle tous les trois ans sans se fatiguer et se couvrir de mauvaises herbes. Voici un exemple de cet assolement triennal doublé ou triplé : 1 jachère fumée, 2 seigle, 3 orge, 4 trèfle, 5 froment, 6 avoine; et, pour neuf ans, 7 légumineuses fumées, 8 seigle, 9 avoine; ou bien 8 colza après vesces fourragées en vert, 9 blé, épeautre ou seigle. Dans plusieurs localités, l'impossibilité de fumer les terres tous les trois ans a fait ajouter au système triennal avec jachère une 4e sole, ordinairement de légumineuses. Dans d'autres localités vouées à la petite culture, on trouve avantageux de cultiver trois récoltes de céréales pour une de trèfle ou une récolte sarclée : le travail et l'abondance de la fumure, ou la fécondité du sol, suffisent pour combattre sans le secours de la jachère l'épuisement causé par une pareille combinaison. L'assolement quinquennal, où l'on ne fume qu'à la première année de la rotation, ne peut guère se soutenir, à moins qu'on n'ait recours au parcage ou aux récoltes enfouies, ou qu'on n'évite toute autre récolte épuisante que les trois au moins qu'il produit en céréales. Le cultivateur peut encore aller plus loin et ne mettre de bornes à la culture successive des céréales que celles que lui impose la quantité de son fumier; mais cette agriculture ne se rencontre guère que sur de très-bonnes ou de très-mauvaises terres, principalement dans les pays de sable, où les plantes fourragères ne réussissent pas, où les récoltes-racines exigent trop d'engrais, où l'herbe ne peut prospérer, où la culture des plantes commerciales est impossible, où tout repose sur la nourriture du bétail et la production des engrais, qui, dans cette situation, proviennent presque uniquement de la paille. La condition essentielle après celle des engrais, c'est la propreté de la terre; il faut aussi pour ce genre de culture un fumier consommé qu'on applique chaque année en quantité modérée. Les plantes qui figurent dans cet assolement sur les sols pauvres se réduisent, en général, au seigle, à la spergule et aux navets en récolte dérobée. Si, au contraire, les circonstances sont très-favorables, si par exemple le sol est très-fertile, si les engrais abondent, si la population agricole est nombreuse

et industrieuse, si l'exploitation est petite ou si, étant plus grande, elle est dirigée par un homme fort entendu, l'agriculture céréale peut devenir libre, c'est-à-dire ne plus consister en un système fixe et invariable, mais diversifier ou réitérer les récoltes uniquement d'après l'état de la terre et les circonstances du moment.

Parmi les rotations que nous venons de parcourir, il en est trois qui conduisent par un passage facile à la culture alterne; ce sont : le système biennal; le quadriennal et l'agriculture céréale libre. La culture alterne a pour principe de faire suivre une récolte qui salit ou durcit le sol par une autre qui le nettoie ou l'ameublisse, et de ne recourir à la jachère ou de ne prendre deux céréales de suite que par exception. Plus naturelle que l'agriculture céréale, elle peut aussi se passer du secours des prairies naturelles dans les terrains favorables à la culture du trèfle et des autres plantes fourragères. Dans le nombre infini de combinaisons dont elle est susceptible et qu'a sanctionnées la pratique ou que recommandent les agronomes, on pourra choisir celles qui paraîtront les plus dignes d'être imitées.

Pour passer d'un assolement peu riche et peu puissant à une rotation qui le soit davantage, notamment du système de la jachère à un système alterne, il faut, après s'être bien rendu compte des exigences du nouveau cours et des moyens qu'on a d'y satisfaire, l'essayer d'abord sur une portion de l'exploitation seulement, et y procéder en veillant surtout à l'augmentation de la production du fumier, soit par la transformation temporaire des champs les plus éloignés en prairies, soit par le semis successif de plantes fourragères hâtives sur différentes portions de la jachère.

CHAPITRE VII. — BALANCE DES FRAIS ET DES PRODUITS. COMPTABILITÉ.

I. Toute la production agricole aboutit à une réalisation de valeurs qui doivent couvrir les frais généraux, le prix des travaux, le bénéfice de l'entrepreneur et le profit foncier. L'important et le difficile dans l'établissement de cette balance, c'est de ne rien omettre, de ne pas faire de confusion ou de doubles emplois, et de ne porter en compte que des valeurs exactes. Les bénéfices de l'entrepreneur se composent de deux parts, qui sont l'intérêt de son capital d'exploitation et le salaire dû à ses services industriels. Ils sont plus ou moins considérables suivant le taux de l'intérêt et du salaire, sa propre capacité, ses moyens pécuniaires, la concurrence contre laquelle il doit lutter et la nature de son exploitation. D'ailleurs, les bénéfices réels d'une entreprise agricole ne peuvent être connus qu'à la fin du bail ou de la rotation, ou même de plusieurs rotations. Si l'entrepreneur a emprunté son capital, il doit ordinairement en rembourser l'intérêt ou le loyer à un taux variable suivant l'abondance ou la rareté des capitaux, et selon le plus ou moins de sécurité qu'il peut inspirer au prêteur, tant par ses qualités personnelles que par les conditions où son entreprise se trouve placée; si, au contraire, l'entrepreneur possède en propre ses capitaux, il n'a pas besoin d'en compter les intérêts en espèces, et doit se borner à en grossir les frais de production en les estimant à un taux un peu moindre que dans la première hypothèse. Le profit foncier, ou ce qui reste de la valeur des produits créés par la coopération du fonds de terre après qu'on en a prélevé les profits précédents, varie en général, comme tous les profits, selon le rapport de l'offre à la demande, et en particulier avec la richesse du pays, l'industrie de la population, la facilité ou la difficulté que rencontre l'écoulement des produits, le prix des denrées et des services, les charges publiques, le degré de fertilité et de culture du domaine, etc. Il est représenté en totalité par le fermage quand l'impôt foncier, l'entretien des objets immobiliers, la prime d'assurance pour ces mêmes objets et les améliorations foncières sont à la charge du fermier; mais quand ces charges, comme c'est le cas le plus ordinaire, pèsent sur le propriétaire, celui-ci doit les déduire du fermage pour connaître le profit net qu'il retire de la location de sa terre.

Dans chaque localité et dans chaque établissement, le prix courant des bénéfices que donne un produit peut varier entre des limites assez éloignées; cependant lorsque les bénéfices que retire un agriculteur de la création d'un produit s'élèvent au-dessus du taux commun des autres productions du pays, la concurrence des autres producteurs ne tarde pas à l'y ramener; mais, si l'entrepreneur doit cet excédant de bénéfices à ses qualités individuelles, il peut espérer d'en jouir plus longtemps. L'augmentation de bénéfices revient toujours, soit à une diminution sur les frais de production, la quantité des produits restant la même, soit à un accroissement dans la quantité ou la valeur des produits sans une augmentation proportionnelle dans les frais.

II. On se fera une juste idée de la nécessité et des avantages d'une comptabilité agricole régulière, si l'on réfléchit que c'est une méthode qui a pour but d'introduire l'ordre et la clarté au milieu de la multitude des éléments et des opérations dont se compose l'exploitation, de donner au chef de l'établissement plus de liberté d'action et d'assurance en déchargeant sa mémoire d'une quantité de faits passagers dont la trace doit cependant être conservée, de tenir continuellement sous ses yeux l'état comparatif de ses dépenses et de ses recettes, et par conséquent de lui tracer la route qu'il doit suivre pour l'avenir. Malheureusement, pour porter tous ses fruits, elle demande un travail que ne peuvent guère y consacrer la plupart des petits propriétaires exploitant par eux-mêmes. Ce n'est donc que dans les grandes exploitations qu'elle est complétement applicable; et là, c'est la méthode la plus rigoureuse, la tenue des livres en partie double, qu'il convient de préférer, parce que là elle peut être confiée à un agent spécial qui s'y consacre exclusivement. Néanmoins, dans ces établissements mêmes, et dans ceux de moyenne culture, on peut adopter quelque méthode plus prompte, plus flexible, plus appropriée aux exigences de la vie champêtre. La meilleure est ordinairement celle qu'on se forme à soi-même et qu'on observe exactement.

Dans la comptabilité agricole, l'*exercice* ou l'espace de temps qui s'écoule entre deux inventaires est naturellement d'un an. Trois époques sont à préférer pour la clôture de l'exercice ancien et l'ouverture des comptes nouveaux : la fin de l'automne ou le commencement de l'hiver; la fin de l'hiver ou le commencement du printemps; enfin le commencement de l'été, après les ensemencements de printemps. L'opération de la clôture de l'exercice ancien et de l'ouverture du nouveau doit se faire avec ordre, d'une manière suivie et simultanément pour tous les comptes qui ont de l'analogie entre eux. On ne doit regarder comme bénéfice ou comme perte réelle que la différence entre les dépenses et les produits des comptes qui n'ont plus désormais aucun rôle à jouer.

Au système de comptabilité se rattachent plus ou moins comme compléments les comptes d'améliorations foncières, les livrets de vérification pour les travaux des ouvriers, des bergers, des boulangers, etc.; les tableaux d'assolement, qui permettent de saisir d'un coup d'œil la succession des opérations de culture et l'influence exercée sur la qualité des produits tant par les diverses rotations que par les différentes manières de traiter le sol; enfin les mémoires, les quittances, les conventions et marchés dont le classement régulier est si important.

J. JUNG.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET CIE, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ARBORICULTURE.

§ I. — GÉNÉRALITÉS.

Le mot *arboriculture*, encore moderne dans notre langue agricole, se compose du mot latin *arbor*, arbre, et du mot français *culture*. L'arboriculture comprend donc tout ce qui se rattache à la *culture des arbres;* c'est une des grandes divisions de l'agriculture. Disons d'abord un mot de la structure ou organisation des arbres et de leur mode de développement.

I. Structure et mode de développement des arbres.

A. Structure ou organisation.

On donne le nom d'*arbre* à toutes les plantes dont la tige, présentant la consistance du bois, vit pendant un plus ou moins grand nombre d'années.

On peut partager les arbres en deux grandes séries principales : les *arbres proprement dits*, ceux dont la tige, assez grosse, s'élève à une certaine hauteur sans se ramifier ; et les *arbrisseaux*, ceux dont la tige, beaucoup moins volumineuse, moins élevée, se ramifie dès sa base.

Les arbres présentent dans leur structure plusieurs parties distinctives : la racine et la tige.

a. La racine comprend toute la partie de l'arbre recouverte par le sol et qui, contrairement à la tige, tend à s'enfoncer vers le centre de la terre. On y distingue le *collet*, point intermédiaire entre la racine et la tige, et d'où naissent ces deux organes pour se diriger en sens inverse ; le *corps* ou *pivot*, qui, partant du collet, porte la ramification de la racine ; les *radicelles* ou *chevelu :* ce sont les dernières divisions de l'organe que nous décrivons. Les racines sont le principal organe absorbant des arbres ; c'est par les extrémités de leurs radicelles qu'ils puisent dans la terre la plus grande partie des substances gazeuses et liquides nécessaires à leur existence et à leur accroissement.

b. La tige naît du collet et se dirige vers le ciel. Elle se compose du *tronc*, qui, en contact avec le sol, s'élève à une certaine hauteur sans se ramifier ; des *branches*, ou premières ramifications de la tige ; des *rameaux*, ou dernières divisions de la tige. La tige présente encore dans son intérieur d'autres organes. En effet, si l'on coupe transversalement le tronc d'un arbre (fig. 1), on remarque au centre un canal (A) rempli d'un tissu lâche, transparent ; c'est la *moelle*. Au delà de ce canal et jusqu'à l'enveloppe extérieure de la tige, on rencontre un tissu serré (B), dur, composé de couches concentriques distinctes ; c'est le *corps ligneux* ou *bois*. Cette partie de la tige se subdivise, dans les troncs d'un certain âge, en bois parfait et en aubier. Le *bois parfait* ou *cœur* comprend les couches concentriques les plus rapprochées de la moelle (*a*). Ces couches sont les plus âgées, celles qui ont reçu une organisation complète. Elles se distinguent ordinairement par une couleur plus foncée et une plus grande dureté. L'*aubier* comprend les couches les plus extérieures, les plus jeunes (*b*) ; elles sont moins colorées, moins dures. Ces diverses couches ligneuses sont formées par la réunion de petits tubes ou vaisseaux qui, naissant des rameaux, se prolongent jusqu'à l'extrémité des radicelles. Tout-à-fait à l'extérieur de la tige et en contact avec l'aubier, on trouve l'*écorce* (C). Elle offre, comme le corps ligneux, des couches concentriques distinctes ; seulement celles-ci sont très-minces et de consistance plus molle ; elles présentent d'ailleurs la même organisation. La partie essentielle de cet organe est le *liber* (*c*) ; ce sont les couches les plus intérieures de l'écorce, celles qui sont immédiatement en contact avec l'aubier. Les couches extérieures (*d*) sont les plus âgées, et finissent en vieillissant par se dessécher.

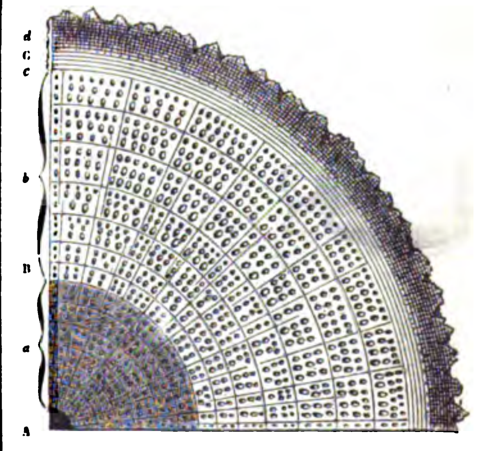


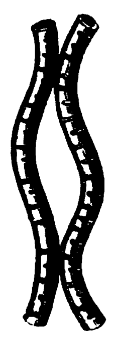
Fig. 1. — Coupe transversale d'un tronc d'arbre.

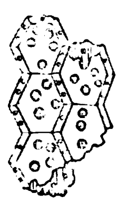
Ce que nous venons de dire de l'organisation intérieure

des troncs s'applique également aux branches, aux rameaux et même aux racines

Les rameaux portent les *boutons* et les *feuilles*. Les *boutons* renferment dans leur enveloppe écailleuse le germe des nouvelles pousses ou des fleurs. Les *feuilles* se composent du *pétiole*, ou *queue* (I, fig. 5), et du *disque*. Le pétiole est formé par la réunion de petits vaisseaux ou tubes (H, fig. 5) qui s'attachent sur les rameaux et se prolongent jusque dans le disque. Là, ils s'étendent en s'unissant de distance en distance, de manière à former une sorte de réseau à mailles très-rapprochées. Ce réseau, très-apparent, donne lieu aux nervures ou côtes de la feuille; chaque maille est remplie par un tissu très-lâche, analogue à la moelle. Les feuilles sont, avec les extrémités radiculaires, les organes les plus essentiels à la vie de l'arbre. Elles absorbent aussi dans l'atmosphère une partie des gaz nécessaires à la nutrition; mais leur fonction principale consiste à préparer dans leurs tissus les fluides absorbés par elles et par les racines, de manière à les rendre propres à la formation de nouvelles parties.

Les divers organes dont nous venons de parler, examinés à l'aide d'un instrument grossissant, présentent eux-mêmes des organes plus simples auxquels on donne les noms de *tissu vasculaire* et de *tissu cellulaire*.


Fig. 2. — Tissu vasculaire.


Fig. 3. — Tissu cellulaire.

Le *tissu vasculaire* (fig. 2) offre l'aspect de petits tubes ou vaisseaux qui s'unissent de distance en distance pour se séparer ensuite, de manière à simuler les mailles allongées d'un filet. Le *tissu cellulaire* (fig. 3) se compose de l'assemblage de petites cellules dont l'apparence a été comparée avec raison à celle de l'eau de savon lorsqu'on l'agite.

Quoique ces deux tissus concourent à former en même temps la plupart des organes des plantes, on voit cependant que le tissu vasculaire se rencontre plus abondamment dans les parties solides de l'arbre. Ainsi il compose presque uniquement le corps ligneux, les couches du liber, les nervures et le pétiole des feuilles. Le tissu cellulaire donne lieu, au contraire, à toutes les parties molles, telles que la moelle, le tissu compris entre les nervures des feuilles, la pulpe des fruits, etc. Le premier est destiné à établir la circulation des divers fluides sur tous les points du végétal. C'est dans le second que ces fluides reçoivent la préparation qui les rend propres à servir à la nutrition de l'arbre.

B. Mode de développement des arbres.

a. Premier développement ou germination des graines. — Dès qu'une graine est placée sous l'influence des agents nécessaires à son développement, elle se débarrasse de son enveloppe et se transforme en un arbre parfait semblable à celui qui lui a donné naissance. Ainsi cette graine (fig. 4) absorbe d'abord l'humidité, elle se gonfle, ses *feuilles séminales* (A) grossissent, la *radicule* ou *rudiment de la racine* (B) s'allonge, l'enveloppe de la graine (C) se déchire, la radicule sort par cette fissure et se dirige vers terre; la *tigelle* ou *germe de la tige* (D) se redresse, se dégage de l'enveloppe de la graine; les feuilles séminales s'étalent, fournissent à la jeune plante les sucs nourriciers qu'elles renferment, puis se flétrissent et tombent lorsque les premières feuilles sont suffisamment développées. Alors la germination est achevée.

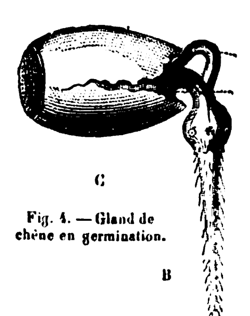


Fig. 4. — Gland de chêne en germination.

Les *agents naturels* nécessaires à la germination des graines sont l'*eau*, l'*air* et un certain degré de *chaleur*.

L'*eau* agit surtout en assouplissant les enveloppes de la semence et en facilitant leur rupture, en délayant la substance que renferment les feuilles séminales et en la rendant ainsi propre à être absorbée par la jeune plante. L'*air* joue le rôle le plus important, c'est par le gaz oxygène qui entre dans sa composition qu'il concourt à la germination; et cela en préparant la substance des feuilles séminales de manière à la rendre plus propre à la nutrition. La *chaleur* stimule, active l'énergie vitale de la semence: mais elle doit être renfermée dans certaines limites pour agir efficacement : au-dessous de zéro, les liquides se congèlent, la germination reste stationnaire; au-dessus de 45 à 50 degrés, l'humidité du sol serait vaporisée et la germination ne s'effectuerait pas.

Les trois agents qui précèdent sont les seuls qui soient absolument nécessaires pour le premier développement des graines. Toutefois la qualité du *sol* dans lequel elles sont semées n'est pas non plus sans influence dans ce phénomène; il sert de support aux jeunes plantes; il distribue lentement aux graines l'humidité qui leur est nécessaire. En outre, dès que la jeune racine commence à s'allonger, elle a besoin d'absorber des liquides chargés des principes nutritifs : c'est dans le sol que cet organe puise ces fluides.

b. Nutrition des arbres. — Les substances propres à la végétation des arbres sont d'abord introduites dans leurs organes, puis modifiées, préparées de manière à pouvoir servir ensuite à leur accroissement. C'est à l'ensemble de ces phénomènes qu'on donne le nom de *nutrition*. Considérés dans l'ensemble de leur constitution, les arbres renferment du *carbone* ou *charbon*, de l'*eau* toute formée ou ses éléments (gaz oxygène et hydrogène), certaines matières salines et terreuses, telles que de la *potasse*, de la *soude*, de la *chaux*, de la *silice* ou *sable*, de l'*argile*. Il résulte de là que les arbres ont besoin pour vivre d'absorber nécessairement du carbone ou charbon, de l'eau ou ses éléments et certaines matières minérales. C'est du sol et de l'atmosphère qu'ils tirent toutes les matières alimentaires indispensables à leur développement. Dans la terre, les racines puisent l'eau, les substances minérales et salines, les débris organiques fournis par les engrais et très-riches en carbone. Dans l'atmosphère qui les baigne de toutes parts, les feuilles, de leur côté, absorbent le gaz acide carbonique, des vapeurs aqueuses, de l'oxygène, etc.

Toutes les substances solides dont nous venons de parler ne peuvent pénétrer dans les arbres qu'à l'état de dissolution dans l'eau ou à l'état gazeux. Les pores ou petites ouvertures qui existent à la surface des extrémités radiculaires sont beaucoup trop petits pour permettre à ces matières d'être introduites à l'état solide.

Dès que l'eau chargée de matières solubles est entrée dans les radicelles, elle fait partie des sucs du végétal : c'est à ce fluide qu'on donne le nom de *séve proprement dite*. La séve absorbée par les racines s'élève jusqu'aux feuilles; c'est à ce phénomène qu'on donne le nom d'*ascension de la séve* ou *séve montante*. C'est par les vaisseaux des couches d'aubier les plus extérieures que s'opère le mouvement d'ascension. Cette séve est accumulée dans le tissu cellulaire des feuilles avec les fluides gazeux puisés par ces dernières dans l'atmosphère.

La séve ascendante parvenue dans les feuilles subit là

plusieurs modifications : d'abord elle abandonne une grande partie de son humidité, qui est rejetée dans l'atmosphère, par la face supérieure des feuilles, sous forme de vapeur aqueuse; puis les matières carbonées tenues en dissolution dans la séve des racines s'unissent à l'oxygène absorbé dans l'atmosphère et forment de l'acide carbonique. Ce gaz est ensuite décomposé : l'oxygène est reversé dans l'air, et le carbone reste alors fixé dans les tissus de la plante. Ce qu'il y a de remarquable dans ces changements éprouvés par la séve des racines, c'est qu'ils n'ont lieu que sous l'influence de la lumière.

Dès que la séve des racines a subi les modifications dont nous venons de parler, elle change de consistance et prend les caractères d'un nouveau fluide auquel on donne le nom de *cambium*. Ainsi préparé, ce cambium ou fluide organisateur circule dans les nervures ou vaisseaux de la feuille, il descend par le pétiole ou queue jusque sous l'écorce du rameau et donne lieu à une nouvelle couche de liber et à une nouvelle couche d'aubier. On a appliqué à ce second mouvement de la séve le nom de *séve descendante*.

c. **Mode d'accroissement des arbres.** — Le phénomène par lequel le fluide organisateur ou cambium est réparti sur les divers points du végétal et sert à son développement constitue l'*accroissement*. On doit distinguer dans les arbres l'accroissement en longueur et l'accroissement en diamètre.

Accroissement en longueur. — Au printemps, lorsque la température commence à s'élever, les tissus des arbres, excités par la chaleur, retrouvent toute leur énergie vitale. Les boutons acquièrent une surexcitation particulière. Le cambium, préparé par les feuilles pendant la végétation de l'année précédente, et dont une partie est tenue en réserve dans les tissus, se porte vers les boutons; dès lors commence l'accroissement en longueur. Les jeunes *bourgeons* qui résultent de ce développement se composent d'abord d'un petit axe formé de vaisseaux et rempli de moelle. Cet axe est recouvert par une couche de liber, entourée elle-même de tissu cellulaire. Bientôt après ce premier allongement du bourgeon, les feuilles se déploient et commencent leurs fonctions en transformant la séve des racines en cambium ou fluide organisateur. Il s'établit alors dans chacun de ces nouveaux prolongements une lutte entre deux effets opposés : la séve ascendante, qui par sa force détermine le prolongement des tissus, et la séve descendante ou cambium qui, déposant sur son passage des matières nutritives, tend à solidifier ces mêmes parties, à diminuer leur élasticité et à arrêter leur allongement. Cet allongement des bourgeons cesse souvent avant la fin de la végétation, en commençant d'abord par la base, qui, plus âgée, est plus vite solidifiée. Les bourgeons, après s'être allongés pendant une année environ, prennent la consistance ligneuse et sont ainsi transformés en rameaux. Ils ne croissent plus en longueur, ou du moins leur allongement n'a plus lieu que par le développement successif de nouveaux bourgeons terminaux. Tel est le mode d'accroissement en hauteur des arbres; le tronc, les branches et les rameaux se sont ainsi successivement étendus par la formation de nouveaux bourgeons à leur sommet.

Accroissement en diamètre. — L'accroissement en diamètre des diverses parties de la tige commence à s'opérer en même temps que leur développement en longueur. Examinons séparément la formation du corps ligneux et celle de l'écorce.

A mesure qu'un jeune bourgeon s'allonge et que les feuilles se déploient (fig. 5), celles-ci produisent à leur base, entre le liber et l'axe qui renferme la moelle, des vaisseaux ligneux (F) qui se prolongent jusqu'à l'extrémité des radicelles : c'est la première formation de l'aubier. Les feuilles qui se développent au-dessus des premières fournissent également un certain nombre de vaisseaux ligneux (D) qui recouvrent successivement les premiers, ceux des feuilles placées au-dessous, et se prolongent de même jusqu'à l'extrémité des racines.

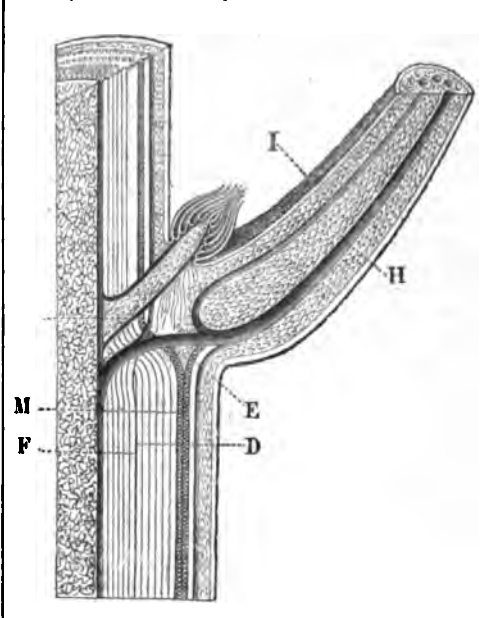


Fig. 5. — Coupe verticale d'une portion de bourgeon munie d'un jeune bouton et d'un fragment du pétiole.

Ce développement et cette superposition successive de vaisseaux ligneux se produisent sur le bourgeon pendant tout le temps de la végétation, c'est-à-dire tant qu'il donne naissance à de nouvelles feuilles. Vers l'automne, les feuilles venant à disparaître, il n'y a plus préparation de cambium; alors les formations ligneuses cessent. Ce qui se forme ainsi d'aubier sur le bourgeon pendant la végétation donne lieu à une couche séparée de celles qui suivront par une petite ligne de couleur plus foncée. Il se forme donc chaque année une couche de bois distincte sur les rameaux, les branches et le tronc des arbres. Cela est si vrai, qu'on peut déterminer approximativement l'âge d'un arbre en comptant le nombre des couches ligneuses sur la coupe de la base de son tronc.

En même temps que les feuilles développent à leur base des vaisseaux ligneux, elles donnent également naissance à des vaisseaux (E) qui concourent à la formation d'une nouvelle couche de liber ou d'écorce. Ces nouvelles productions se prolongent aussi jusqu'à l'extrémité des radicelles. Seulement, dans le liber, les vaisseaux qui descendent successivement (M) se développent les uns au-dessous des autres; de sorte que les plus nouvellement formés sont toujours les plus intérieurs; tandis que dans les corps ligneux, les nouvelles couches, se recouvrant l'une l'autre, la plus jeune est toujours à l'extérieur de l'aubier. Ce qui se forme de vaisseaux du liber pendant le cours de la végétation d'une année donne lieu, comme dans l'aubier, à une couche distincte.

Tel est le mode de formation du corps ligneux et de l'écorce. L'année suivante, au printemps, les vaisseaux de la couche d'aubier formée l'année précédente servent à faire arriver la séve des racines jusqu'aux boutons; les feuilles se déploient et concourent à la production de deux nouvelles couches, une couche d'aubier et une couche de liber, qui sont interposées entre les deux précédentes. Le même phénomène se reproduit ainsi chaque année. C'est de cette manière qu'a lieu l'accroissement en

diamètre du tronc, des branches et des rameaux des arbres.

Quant aux racines, leur accroissement en diamètre est en tout semblable à celui de la tige. Leur allongement commence au printemps, en même temps que celui des bourgeons; il est le résultat du prolongement des vaisseaux du corps ligneux et de l'écorce développés par les feuilles.

d. Durée de la vie dans les arbres. — En considérant la vieillesse du tronc de certains arbres âgés de plus de 800 ans, comme celui du chêne-chapelle d'Allouville, dans la Seine-Inférieure, ou de plus de 1400 ans, ou comme ceux des ifs de la Haie-de-Routot, dans le département de l'Eure, on serait tenté de croire à l'immortalité de quelques-uns d'entre eux. On croirait, disons-nous, que ces arbres échappent à la loi générale d'après laquelle chaque être organisé doit périr dans un temps donné.

Cependant, en se reportant à l'examen de leur mode d'accroissement, on reconnaît qu'ils rentrent dans cette loi; c'est-à-dire que, comme dans toutes les plantes, la vie ne se prolonge dans chacun de leurs organes que pendant peu d'années. En effet, les parties essentiellement vivantes des arbres, c'est-à-dire les couches les plus jeunes du liber et de l'aubier, ne conservent guère leurs fonctions que pendant deux à trois ans; au bout de ce temps, elles sont remplacées par de nouvelles couches et deviennent complétement inertes. Les organes absorbants, les feuilles et les extrémités radiculaires, ne vivent qu'une année. Des productions semblables leur succèdent l'année suivante.

C'est donc réellement un nouvel arbre qui se développe et recouvre annuellement les anciens, dont la vie a cessé. L'origine de ce nouvel arbre est dans les boutons placés sur les rameaux de l'année précédente, et qui peuvent être comparés à des graines.

Si, dans les plantes dites annuelles, le lin, la moutarde, l'on ne remarque pas cette accumulation d'individus superposés, comme dans les arbres, c'est que la fructification très-abondante de ces plantes, épuisant leurs tissus, anéantit leur force vitale. Il n'y a pas alors production de boutons pour entretenir la vie dans la couche du liber et pour fournir une nouvelle végétation l'année suivante. Il en résulte que ces plantes se dessèchent complétement aussitôt après la maturité des fruits. Cela est si vrai, que, si l'on empêche l'une d'elles de fructifier, en enlevant les fleurs à mesure qu'elles se développent, on voit se former des boutons à l'aisselle des feuilles, le liber se maintient vivant au delà du terme ordinaire, et l'année suivante ces boutons donnent naissance à un nouvel individu qui recouvre entièrement l'ancien.

De ce qui précède, on peut donc conclure que les arbres, si nous ne considérons que les parties essentiellement vivantes de l'individu, ne prolongent guère leur existence au delà de deux à trois ans. Mais, si nous donnons le nom d'arbre à l'ensemble de ses parties vivantes et de ses parties inertes, comme les anciennes couches ligneuses, nous pouvons dire aussi qu'il n'y a point de terme naturel à leur durée, parce que les forces vitales sont aussi énergiques dans le liber et dans les boutons d'un chêne de 100 ans que dans ceux d'un chêne de 30 ans.

La mort dans les arbres, considérés sous ce dernier point de vue, est donc toujours accidentelle.

Néanmoins quelques espèces paraissent céder plus promptement que d'autres à l'influence de ces causes accidentelles. Ainsi les peupliers, les marronniers résistent moins longtemps que le chêne, l'if, etc. Cela est dû à ce que leurs tissus, moins serrés et moins durs, sont plus impressionnables par les causes destructives qui réagissent constamment sur eux. En effet, ces arbres, lorsqu'ils se trouvent placés dans des localités qui les mettent hors l'atteinte des causes qui abrégent leur durée, vivent aussi longtemps que le chêne et l'if. On cite l'exemple de tilleuls, de marronniers de plusieurs siècles d'existence.

2. Importance de l'arboriculture.

L'existence des arbres est presque aussi indispensable à la vie de l'homme que celle des plantes herbacées, des céréales. Que deviendraient, en effet, les constructions de toute espèce, les arts mécaniques sans la présence du bois? Par quoi remplacer ce combustible précieux dans les contrées privées de charbon de terre? Les arbres ne sont pas moins utiles par les fruits qu'ils fournissent si abondamment et qui concourent à l'alimentation, soit directement, soit en servant à la fabrication du cidre, du vin, boissons habituelles d'une grande partie des populations. Ajoutons qu'ils ont encore une autre influence qui, quoique moins directe, n'en est pas moins importante. Ils rendent la température plus égale. Ainsi, dans les localités très-boisées, les chaleurs de l'été sont moins brûlantes, à cause de la fraîcheur que les arbres y entretiennent par leur ombrage; et les froids sont moins vifs en hiver en raison de l'abri qu'ils procurent au sol. On sait également que ces mêmes localités sont moins exposées à la sécheresse que celles dépourvues de ces grands massifs d'arbres. L'observation prouve, en effet, que les arbres rassemblés en très-grand nombre attirent les nuages et déterminent la chute des eaux pluviales, et que leurs feuilles, frappées par les rayons solaires, répandent dans l'atmosphère des vapeurs aqueuses qui, pendant la nuit, donnent lieu à des rosées abondantes. La présence des arbres n'est pas moins utile au sommet et sur le penchant des montagnes : là, ils arrêtent la rapidité des eaux torrentielles qui se précipitent de ces points élevés dans les vallées, entraînent tout sur leur passage et déterminent les inondations. Enfin rappelons encore que les arbres agissent puissamment sur la santé de l'homme et des animaux, en général, en purifiant l'air atmosphérique et en le rendant plus propre à la respiration. Les feuilles ont, en effet, la propriété d'enlever à l'atmosphère la trop grande quantité de gaz acide carbonique formé dans les grands centres de population par la respiration des animaux et autres causes diverses. Aussi est-ce avec raison que l'on conseille de multiplier les plantations dans le voisinage des grandes villes et en général des habitations. Concluons donc de ce qui précède que les arbres sont appelés à satisfaire des besoins tout aussi indispensables, que leur rôle est tout aussi important que celui des autres plantes.

3. Divisions de l'arboriculture.

Les diverses espèces ligneuses abandonnées à elles-mêmes donneraient une partie des produits qui les font rechercher; mais ceux-ci ne seraient ni aussi abondants ni d'aussi bonne qualité que si l'on appliquait aux arbres certaines opérations destinées à seconder la nature et à augmenter la quantité et la qualité de ces produits . ce sont ces diverses opérations qui constituent la culture des arbres.

Les diverses espèces d'arbres soumises à la culture sont assez nombreuses, et diffèrent entre elles quant à la nature de leurs produits et au mode de culture qu'elles réclament. On peut, sous ces deux rapports, partager ces arbres en quatre séries principales :

1° Les *arbres forestiers*, ceux cultivés pour leur bois;

2° Les *arbres et arbrisseaux fruitiers*, ceux dont les fruits servent à l'alimentation;

3° Les *arbres et arbrisseaux d'ornement*, employés pour la décoration des parcs et des jardins;

4° Les *arbres économiques*, dont les produits variés sont employés à divers usages autres que ceux dont nous venons de parler, comme le *mûrier*, le *chêne-liége*, etc.

§ II. — DES PÉPINIÈRES.

Presque toutes les espèces d'arbres sont multipliées et élevées, jusqu'à un certain âge, dans un terrain spécial, avant que d'être plantées à demeure dans le sol qui les nourrira pendant toute leur vie. On donne à l'emplacement consacré à cet usage le nom de *pépinière*. Ce mot dérive de *pepin*, graine du pommier, du poirier, etc., dont on a fait *pépinière*, pour indiquer le lieu où l'on ensemence ces graines et où l'on élève les jeunes arbres.

Depuis l'établissement des pépinières, qui ne datent guère que de l'avant-dernier siècle, on obtient en quantité considérable de jeunes plants mieux disposés pour la place qu'ils doivent occuper; ces jeunes arbres sont plus sains, plus vigoureux que ceux qu'on allait chercher dans les bois, les forêts; ils sont surtout pourvus d'un plus grand nombre de racines qui facilitent leur reprise.

1. Choix d'un emplacement convenable pour établir une pépinière.

Le lieu à choisir pour établir une pépinière doit être abrité des vents violents qui tourmenteraient les jeunes arbres. On doit également s'arrêter à la nature du sol et à sa richesse en engrais.

L'*espèce de sol* qui convient le mieux pour la destination qui nous occupe sont les terres de consistance moyenne, celles qui ne sont ni trop compactes ni trop légères. Les arbres élevés dans ces sortes de terrains s'accommodent mieux ensuite de terrains plus variés.

Aux yeux des pépiniéristes, *la richesse du sol en engrais* n'est jamais trop considérable; plus les arbres végètent avec vigueur, mieux et plus tôt ils en trouvent le débit. Le plus souvent les propriétaires ont un intérêt différent; ils trouvent du désavantage à acheter des arbres sortis d'un terrain trop fertile. En effet, ces arbres, ayant pris pendant leur jeunesse un développement proportionné à la nourriture abondante qui leur était fournie, ne trouvent plus, lorsqu'ils viennent à changer de position, les aliments suffisants pour fournir aux besoins des parties qui se sont développées sous l'influence du premier état de choses. Alors ces arbres languissent pendant plusieurs années et meurent quelquefois.

Il est donc désirable que le sol d'une pépinière soit d'une fertilité moyenne. Les jeunes arbres qui en sortiront seront moins exposés à rencontrer une différence funeste entre la richesse du terrain où ils ont été élevés et celle du sol où on les plante à demeure. Toutefois, il vaudra toujours mieux que ce terrain soit trop fertile que d'être trop pauvre; car, dans ce dernier cas, les inconvénients seraient plus graves encore.

Ajoutons que la couche de terre fertile de la pépinière ne doit pas avoir moins de 64 centim. d'épaisseur, et que cet emplacement devra offrir autant que possible un réservoir d'eau, afin de pouvoir pratiquer les arrosements que les chaleurs de l'été rendent quelquefois nécessaires.

2. Distribution du terrain et première préparation du sol.

Les diverses espèces ligneuses multipliées et élevées dans les pépinières exigeant des soins différents, on doit, pour faciliter leur culture, les partager en quatre séries:

1° Les arbres forestiers à feuilles caduques, comme le chêne, le hêtre, etc.;

2° Les arbres et arbrisseaux d'ornement à feuilles caduques;

3° Les arbres et arbrisseaux à feuilles persistantes, comme le pin, le sapin, etc.;

4° Les arbres et arbrisseaux fruitiers.

La surface de la pépinière doit être partagée en autant de carrés principaux que l'on a réuni de ces séries d'arbres dans la pépinière. Puis chacun de ces grands carrés est subdivisé en six parties destinées, la première aux *semis*, la seconde aux *marcottes*, la troisième aux *boutures*, la quatrième aux *repiquages*, la cinquième aux *greffes*, la sixième aux *transplantations*.

Le terrain ainsi distribué, on lui applique une *première préparation*, qui consiste dans un *défoncement* sur toutes les plates-bandes et carrés, défoncement qui doit être effectué avant l'hiver et qui doit pénétrer jusqu'à la profondeur de 50 à 64 centim.

3. Différentes opérations pratiquées dans les pépinières.

Les diverses opérations pratiquées dans les pépinières sont: la multiplication, le repiquage, la transplantation, la formation de la tige et de la tête des arbres, enfin les soins à prendre contre la sécheresse du sol.

A. Multiplication des arbres.

Elle comprend deux opérations distinctes: la multiplication naturelle ou au moyen des semences, et la multiplication artificielle ou par division.

a. Multiplication naturelle ou au moyen des semences. — Ce mode de multiplication est incontestablement le plus convenable pour les arbres. On obtient ainsi des individus plus sains, plus vigoureux et d'une plus longue durée.

Les graines destinées à l'ensemencement doivent être bien conformées, avoir été récoltées suffisamment mûres et surtout être toujours de la dernière récolte.

L'ensemencement sera pratiqué au printemps. Afin d'empêcher les graines de se dessécher depuis le moment de leur récolte jusqu'à celui de leur mise en terre, on devra les *stratifier*, c'est-à-dire les mélanger avec une suffisante quantité de sable et les enterrer ou en former dehors un monticule défendu de la gelée par une couche de terre assez épaisse. Les semences, renfermées dans des cônes, comme celles des pins, des sapins, sont laissées dans leur enveloppe jusqu'au printemps.

Le moment de l'ensemencement étant arrivé, on prépare la terre des plates-bandes en y ajoutant une certaine quantité de terreau qu'on mélange avec la surface à l'aide d'un labour. Les graines y sont ensuite répandues soit en lignes, soit à la volée. Le degré de profondeur auquel elles doivent être enterrées varie suivant la grosseur de ces graines. Les plus petites, comme celles du bouleau, seront répandues à la surface; les plus grosses, comme celles du marronnier d'Inde, seront placées à 8 centim. Cette profondeur, convenable pour un sol de consistance moyenne, augmentera un peu dans les sols très-légers et diminuera, au contraire, dans les terrains compactes. On termine l'opération en recouvrant les plates-bandes avec une petite couche de paille, de feuilles sèches, etc., destinées à empêcher le sol de se dessécher aussi vite.

Ces semis demandent pendant l'été quelques sarclages pour détruire les plantes nuisibles, et quelques arrosements lorsque le besoin s'en fait sentir.

b. Multiplication artificielle ou par division. — Ici, au lieu d'avoir recours aux semences destinées par la nature pour reproduire l'espèce, on divise l'individu en un certain nombre de parties; puis, à l'aide de certains procédés, on fait développer à chacune d'elles les organes qui lui manquent; de sorte qu'elles peuvent ensuite végéter comme autant d'individus distincts.

Ce mode de multiplication est usité pour les arbres qui ne donnent pas de graines fertiles, comme les arbres à fleurs pleines; pour ceux qui sont ainsi plus promptement multipliés, comme le peuplier, le platane, etc.; pour les variétés d'arbres enfin qui ne seraient pas reproduits, au moyen des semences, avec les qualités qui les distinguent, comme les diverses variétés de poiriers, de pommiers, etc.

La multiplication artificielle comprend les greffes, le marcottage, les boutures.

La *greffe* est une portion vivante d'un végétal qui, unie à un autre végétal qu'on nomme *sujet*, s'identifie avec lui et y croît comme sur son pied-mère, lorsque toutefois l'analogie entre les individus ainsi rapprochés est suffisante.

Les deux conditions suivantes sont indispensables pour assurer le succès de la greffe en général :

Et d'abord il faut faire coïncider parfaitement les vaisseaux séveux de la greffe avec ceux du sujet. Comme ces vaisseaux se trouvent placés dans les couches de l'aubier et du liber les plus jeunes, il suffira, pour atteindre ce résultat, de bien mettre en contact ces deux couches dans la greffe et dans le sujet.

La seconde condition est tout aussi importante . il faut qu'il y ait une analogie suffisante entre le sujet et la greffe. Ainsi on ne pourra greffer l'une sur l'autre que des espèces très-voisines par leur caractère. On peut greffer l'une sur l'autre les diverses espèces de poiriers, de pommiers, etc. ; mais l'on ne pourrait unir de cette manière le lilas sur l'orme, le rosier sur le houx.

On connaît aujourd'hui plus de 200 sortes de greffes, parmi lesquelles 25 environ présentent une application vraiment utile. On peut partager toutes ces greffes en trois séries : les *greffes par approche*, les *greffes par rameaux*, les *greffes par boutons*. Les trois exemples que nous donnons ici sont pris dans chacune de ces séries.

Greffe par approche Agricola (fig. 6). — Rapprocher,



Fig. 6. — Greffe par approche Agricola.

au printemps, la tige (B) du sujet, de la branche (C) qui doit servir de greffe ; faire sur l'une et l'autre une entaille longitudinale de même étendue et jusqu'à la moelle ; couvrir ces deux plaies l'une par l'autre, de manière que leurs libers soient en contact ; ligaturer et recouvrir le tout avec le mastic à greffer dont nous donnons ici la composition.

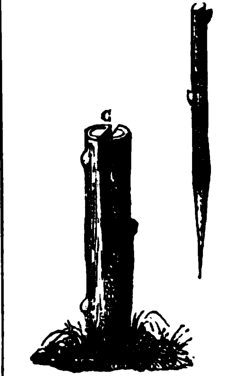
Pour 100 parties en poids :

Poix noire	28
Poix de Bourgogne.	28
Cire jaune	16
Suif	14
Cendres tamisées	14
	100

Ce mélange est employé assez chaud pour être liquide, mais pas assez pour altérer les tissus de l'arbre.

Lorsque la soudure est complète entre les parties, ce qui a lieu ordinairement l'année suivante, on opère le *sevrage*, c'est-à-dire qu'on supprime la tête du sujet en D, immédiatement au-dessus de son point de contact avec la greffe, et que l'on coupe la greffe en A, immédiatement au-dessous de son point de contact avec le sujet. On supprime aussi la ligature.

Greffe par rameaux en fente (fig. 7). — Détacher de leur pied-mère, au milieu de février, les rameaux qui doivent servir de greffe et les enterrer à l'ombre jusqu'au moment où les sujets commencent à bourgeonner ; donner alors au rameau qui doit servir de greffe une longueur de 10 à 20 centimètres ; terminer le sommet (A) de ce rameau par un bouton ; tailler la base (B) en lame de couteau sur une longueur de 3 centimètres environ, en commençant cette entaille à la hauteur d'un bouton. La greffe étant ainsi préparée, couper horizontalement la tête du sujet, bien unir la plaie avec un instrument tranchant ; pratiquer sur cette coupe, avec la serpette et un petit maillet, une fente verticale (C) passant par le centre de la tige et descendant à 6 centimètres environ audessous de la coupe ; maintenir la fente entr'ouverte avec un petit coin en bois pendant qu'on y place la greffe ; disposer celle-ci de manière que son liber soit parfaitement en contact avec celui du sujet ; ligaturer le tout et recouvrir les plaies, y compris le sommet tronqué de la greffe, avec du mastic à greffer.



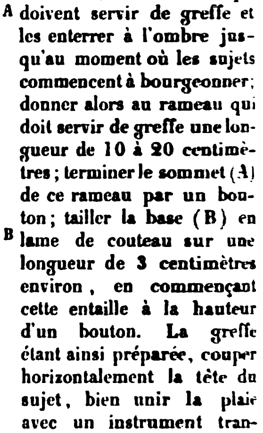


Fig. 7. — Greffe en fente simple ou Atticus.

Greffe par bouton en écusson Vitry ou à œil dormant (fig. 8). — Au commencement d'août, et lorsque les sujets sont en sève, c'est-à-dire que l'écorce se détache facilement de l'aubier, choisir sur l'arbre à multiplier des bourgeons présentant des boutons bien formés à la base des feuilles ; enlever le disque des feuilles de ces bourgeons détachés, en conservant seulement le pétiole ou queue (C) ; pratiquer sur la tige du jeune sujet une incision (B), en forme de T et pénétrant jusqu'à l'aubier ; détacher sur le bourgeon qui sert de greffe un bouton entouré d'une petite plaque d'écorce (A), ayant la forme d'un écusson d'armoiries ; soulever l'écorce de chaque côté de l'incision, y placer l'écusson et ligaturer le tout. Au printemps suivant couper la tête du sujet immédiatement au-dessus du point où l'écusson a été posé, afin de favoriser son développement.



Fig. 8. — Greffe en écusson Vitry ou à œil dormant.

Le *marcottage* est une opération à l'aide de laquelle on fait développer des racines à une tige, ou une tige à des racines avant de les avoir séparées de leur pied-mère.

On peut compter une douzaine de procédés différents pour pratiquer le marcottage. Nous indiquerons le suivant comme l'un de ceux qui sont le plus souvent employés.

Marcottage par incision en Y (fig. 9). — Choisir, au printemps, sur l'arbre à multiplier, des rameaux bien vigoureux ; les rapprocher du sol à l'aide de piquets en

bois et de ligatures ; pratiquer vers le milieu de l'étendue du rameau une incision longitudinale (B) dirigée vers le sommet du rameau, longue de 2 centimètres et pénétrant jusqu'à la moelle ; maintenir les lèvres de l'incision éloignées l'une de l'autre à l'aide d'un corps étranger (C) ; courber, à l'aide d'un crochet en bois (A), la partie incisée du rameau dans une petite fossette de 8 centimètres de profondeur, pratiquée dans le sol environnant ; laisser sortir hors de terre l'extrémité du rameau qu'on redresse à l'aide d'un tuteur ; remplir la fossette avec de

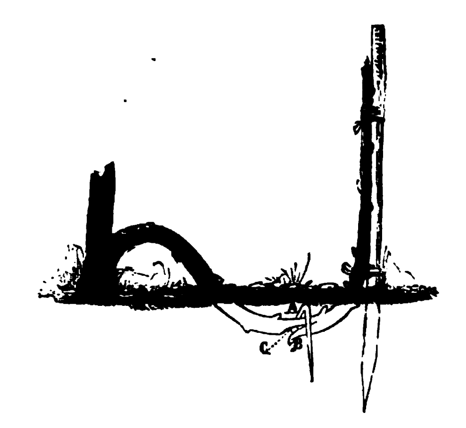


Fig. 9. — Marcottage par incision en Y.

la terre bien fumée. Bientôt un bourrelet se forme sur les bords de l'incision et développe assez de racines pour qu'on puisse séparer la marcotte de son pied-mère au printemps suivant.

Bouture. — On donne le nom de bouture à une partie de végétal qui, séparée de son pied-mère, est mise en terre pour y faire développer des racines, si c'est une fraction de la tige, ou des bourgeons, si c'est un fragment de racine.

On compte aussi plusieurs sortes de boutures. Nous donnons seulement la suivante comme l'une des principales.

Bouture par rameaux. — Choisir des rameaux vigoureux de l'année précédente, les couper par fragments de 16 à 20 centimètres, de manière à terminer chaque extrémité par un bouton ; planter ces boutures en lignes plus ou moins distantes, selon la vigueur des espèces, dans un sol bien ameubli et autant que possible abrité du soleil.

B. Le repiquage.

Cette opération, pratiquée dans les pépinières, consiste à enlever les jeunes plants des plates-bandes où ils ont été semés pour les placer dans d'autres plates-bandes, à une plus grande distance les uns des autres. Si on les abandonnait à eux-mêmes dans les plates-bandes des semis jusqu'au moment de leur plantation à demeure, trop rapprochés, ils se nuiraient mutuellement, et un grand nombre d'entre eux serait étouffé par les plus vigoureux.

En les repiquant au contraire, on évite cet inconvénient, on les habitue à l'ardeur du soleil, et leurs racines, dérangées par ce déplacement, cessent de s'allonger pour se ramifier davantage ; de sorte que ces arbes ont ensuite meilleur pied lorsqu'on vient à les transplanter.

L'âge auquel les jeunes plants doivent être repiqués varie entre un et deux ans : il y aura presque toujours avantage à choisir la première époque.

C. La transplantation.

Au bout de deux à trois ans, suivant les espèces, les jeunes arbres qui ont été repiqués se trouvent trop gênés et ont besoin d'être transplantés. Pour les arbrisseaux d'ornement, pour les arbres fruitiers qui ont été greffés en pied pour former des basses tiges, pour les arbres forestiers destinés à la plantation des bois ou des massifs, c'est le moment auquel ils doivent être plantés à demeure. Mais les arbres réservés pour les plantations d'alignement, les avenues, n'ont pas encore acquis assez de développement pour se défendre convenablement des divers accidents auxquels ils sont exposés dans ces circonstances. Ils ont besoin de subir une *transplantation* dans la pépinière, après le repiquage, pour les rendre propres à cet usage.

D. Formation de la tige et de la tête des jeunes arbres.

Pendant les premières années qui suivent la transplantation des arbres de haut jet dans la pépinière, ou bien la greffe des arbres fruitiers, les uns et les autres exigent quelques soins qui ont pour but la formation de leur tige, ou la disposition convenable de la tête des arbres fruitiers. Ces opérations sont le recépage et la taille.

a. Le RECÉPAGE consiste à supprimer la tige des jeunes arbres vers le mois de février, deux ans après leur transplantation, et cela à quelques centimètres seulement du collet de la racine. Ce procédé, employé seulement pour ceux des arbres dont la tige est mal conformée, permet de remplacer celle-ci par un nouveau jet plus droit et plus vigoureux.

b. LA TAILLE s'applique ici à la formation de la tige des arbres forestiers de haut jet et de celle des arbres fruitiers destinés à être greffés en tête, puis à la première formation de la greffe des arbres fruitiers.

Souvent la tige des premiers se couvre, dès la seconde année de leur transplantation dans la pépinière, de rameaux latéraux dont quelques-uns, plus favorisés, se transforment en branches vigoureuses qui disputent au rameau terminal la prééminence qu'il doit conserver pour prolonger la tige de l'arbre (A et B, fig. 10). Il est indispensable d'arrêter le développement trop vigoureux de ces rameaux, sous peine de voir se produire une difformité dans la tige de l'arbre par l'anéantissement du rameau terminal. Pour cela, il suffit de couper l'extrémité herbacée de ces rameaux vers le mois de juillet, ou bien de les tordre pendant l'hiver (B).

Fig. 10. — Jeune arbre en pépinière avec branches latérales trop vigoureuses.

Il faudra se garder de supprimer, à mesure qu'ils se développent, tous les rameaux latéraux de ces jeunes tiges ; on empêcherait celles-ci de prendre un accroissement suffisant en grosseur. Elles doivent constamment rester garnies de petites ramifications du haut en bas : on doit se borner à diminuer la vigueur de celles qui acquièrent trop de force.

Les arbres fruitiers destinés à être greffés en tête exi-

gent cependant quelques soins différents sous ce rapport. Lorsque les tiges ont acquis une grosseur convenable, c'est-à-dire vers l'âge de 4 à 5 ans, on arrête leur rameau terminal à 2 mètres 64 centim. d'élévation environ; puis on coupe toutes les petites ramifications qu'on avait jusque-là maintenues sur la tige, en en réservant seulement quelques-unes au sommet. Cette opération est pratiquée pendant l'hiver.

La première formation de la greffe des arbres fruitiers, quoique très-négligée par les pépiniéristes, est cependant d'une grande importance. La direction à donner au développement de ces greffes doit nécessairement varier en raison de la forme à laquelle on veut soumettre les arbres,

S'il s'agit d'arbres en tête en plein vent, la greffe devra être taillée de manière à la faire se ramifier circulairement au sommet de la tige, de telle sorte que la tête de l'arbre soit entièrement creuse et ne présente pas de branches vers le centre.

Si les jeunes arbres sont destinés à former des pyramides, la greffe sera taillée en vue de favoriser la formation de nombreuses ramifications vers la base et d'un prolongement au centre.

Si enfin les arbres doivent être mis en espalier on y placera deux ou trois écussons, selon la forme que l'on voudra leur donner. On obtiendra ainsi deux ou trois branches principales, qu'on maintiendra également vigoureuses et qui serviront à établir la charpente de l'arbre.

E. Opérations contre les effets de la sécheresse et la croissance des plantes nuisibles.

Les moyens à employer pour combattre ces causes d'insuccès sont les labours, les arrosements, les binages et les couvertures.

a. Les labours dans les pépinières ont d'abord pour but la destruction des plantes nuisibles, en ramenant à la surface les racines traçantes des plantes vivaces; d'un autre côté, on maintient ainsi le sol dans un état de division convenable. On doit donner au moins un labour chaque année, au printemps, en ne se servant pour cela que de la fourche à dents plates, et non de la bêche, qui couperait les racines des jeunes arbres.

b. Les arrosements ne doivent être employés que pour les semis, les marcottages, les boutures et les repiquages, pour lesquels il n'est pas d'autre moyen de les défendre de la sécheresse. Ces arrosements doivent être pratiqués autant que possible après le coucher du soleil.

c. Les binages sont employés également contre la sécheresse, mais de préférence pour le carré des transplantations et celui des greffes. Cette opération consiste à remuer et à bien pulvériser le sol, à la profondeur de 5 centimètres environ, sur toute l'étendue du terrain planté. Ce travail doit être effectué aussitôt que la terre commence à durcir, et l'on doit le répéter après chaque ondée de pluie. Ce procédé sera très-utilement employé surtout dans les terres un peu compactes.

d. Les couvertures, usitées dans le même but, seront réservées pour les terrains légers. Elles pourront se composer de fougère, de bruyère, de feuilles sèches, de paille en décomposition, etc. Elles offriront le triple avantage d'empêcher le sol de se dessécher, de s'opposer à la croissance des plantes nuisibles, de pouvoir être enterrées et de servir d'engrais lors de l'enlèvement des plants.

Telles sont les principales opérations pratiquées dans les pépinières, en vue de multiplier les arbres et de leur faire acquérir un développement suffisant pour qu'on puisse ensuite les planter à demeure. Nous renvoyons pour plus de détails au *Cours d'arboriculture* que nous avons publié, et dans lequel nous traitons d'une manière complète cette intéressante question des pépinières, que nous n'avons pu qu'esquisser ici (1). Examinons maintenant la plantation à demeure de ces arbres à la sortie de la pépinière, ainsi que les soins que réclame leur culture ultérieure, afin d'en obtenir à la fois les produits les plus abondants et les meilleurs possibles.

La plantation à demeure et la culture spéciale des *arbres et arbrisseaux fruitiers*, celles des *arbres et arbrisseaux d'ornement*, et des *arbres économiques*, font le sujet des articles *Jardin fruitier*, *Jardins anglais*, *Mûriers et vers à soie*, nous n'avons donc à traiter ici que de la culture des arbres *forestiers*.

---

§ III. — SYLVICULTURE.

On entend, en général, par *sylviculture*, tout ce qui a trait à la culture des arbres forestiers. Disons d'abord un mot des principales espèces qui sont cultivées pour leur bois.

1. Principales espèces d'arbres forestiers.

Les diverses espèces d'arbres forestiers peuvent être partagées en deux séries : celles à feuilles caduques; celles à feuilles persistantes.

A. Espèces à feuilles caduques.

On comprend sous cette dénomination les arbres qui perdent leurs feuilles chaque année, comme le plus grand nombre de nos arbres; on peut les diviser en deux groupes : les espèces à bois dur et celles à bois mou.

a. Espèces a bois dur. — *Chênes à feuilles caduques.* — Plusieurs espèces de chênes à feuilles caduques sont cultivées comme arbres forestiers. Nous citerons les suivants : le *chêne rouvre*, qui se distingue surtout par ses glands privés de pédoncule ou queue; le *chêne pédonculé*, qu'on reconnaît à ses glands attachés sur un long pédoncule.

Le chêne est celui de nos arbres qui peut acquérir les plus grandes *dimensions;* il atteint fréquemment la hauteur de 35 à 40 mètres, et présente souvent une circonférence de 3 mètres. Sa *durée moyenne* peut être évaluée à 300 ou 400 ans.

Le *terrain* qui lui convient le mieux sont les sols profonds et de consistance moyenne exposés au midi ou au levant. Il est multiplié au moyen de ses semences. On le sème en mars dans la proportion de 120 décalitres par hectare si l'on sème toute la surface, ou seulement de 80 décalitres si l'on sème par bandes alternatives.

Le *bois* du chêne est un des plus précieux. Il pèse environ 34 kilogrammes le pied cube. C'est celui qui joue le rôle le plus important, soit comme bois à brûler, soit pour les constructions civiles et navales, soit enfin pour les arts mécaniques.

Son *écorce*, avec laquelle on fait le *tan*, est aussi d'une grande importance pour la préparation du cuir.

Le *hêtre des bois* est aussi l'un des plus beaux arbres de nos forêts. Il atteint presque la même élévation que le chêne; mais son tronc présente, en général, moins de grosseur; son existence n'est pas non plus aussi prolongée.

Le hêtre se plaît surtout dans les *sols* argileux suffisamment graveleux et exposés au nord. On le multiplie seulement au moyen des semences, qu'on répand dans la même proportion que pour le chêne. On sème à la même époque.

Le *bois* de cet arbre a moins d'élasticité et de force que celui du chêne, aussi n'est-il pas employé pour la construction des charpentes; mais il est d'une grande utilité pour d'autres industries, pour la boissellerie, pour faire des sabots, des pieux propres au pilotis, etc. Il est surtout très-recherché comme combustible. On extrait de son *fruit*, nommé *faîne*, une huile bonne à manger et qui peut également servir à l'éclairage.

(1) A. Du Breuil, *Cours élémentaire théorique et pratique d'arboriculture*. 1 vol. in-18, orné de 350 figures et de 6 planches en taille-douce. Chez Victor Masson et Langlois et Leclercq, éditeurs à Paris. Prix, broché : 7 fr. 50 c.

L'*orme commun* a une tige haute de 20 à 25 mètres, qui acquiert quelquefois une circonférence de 4 à 5 mètres. Le *bois* en est jaune, marbré de teintes plus foncées. C'est le meilleur de nos bois indigènes pour le charronnage; on l'emploie, de préférence à tout autre, pour les moyeux, les jantes des voitures. On en fait des corps de pompes et autres ouvrages destinés à rester sous l'eau ou dans la terre, et qui durent très-longtemps. C'est le meilleur de tous les bois pour le chauffage. Cet arbre est souvent attaqué par plusieurs insectes, qui le font périr.

L'orme a produit plusieurs variétés, au nombre desquelles on doit compter surtout celle connue sous le nom d'*orme tortillard*. Cette variété, remarquable surtout par ses filets ligneux qui se croisent et s'enchevêtrent sans cesse, est un des arbres les plus précieux de l'Europe à cause de la dureté et de l'élasticité de son bois, le plus recherché de tous pour le charronnage. On le vend trois ou quatre fois plus cher que celui de l'orme commun. Ce dernier est multiplié au moyen de graines qu'on sème au commencement de juin, aussitôt après leur récolte. On les répand dans la proportion de 30 décalitres par hectare.

L'orme se plaît dans presque tous les *terrains;* mais il préfère les sols légers, suffisamment humides, et surtout les terres calcairo-argileuses.

Le *frêne élevé* est un arbre de première grandeur qui atteint souvent une hauteur de 28 mètres et plus, et une grosseur de 3 mètres. Son *bois* est blanc, veiné longitudinalement, assez dur, liant et très-élastique, On l'emploie pour un grand nombre d'ouvrages. On en fait toutes les grandes pièces de charronnage qui ont besoin d'avoir beaucoup de ressort, comme les brancards et limons des voitures. Les tourneurs en fabriquent des échelles, des chaises, des manches d'outils, etc. Le défaut de ce bois est d'être sujet à la vermoulure; c'est ce qui empêche de le faire entrer dans les pièces de charpente.

Le frêne s'accommode de toutes sortes de *terrains* et de toutes les expositions, pourvu que le sol soit un peu frais; les terres trop argileuses ou trop calcaires sont les seules qui lui soient contraires. Cette espèce est toujours multipliée au moyen des semences qu'on répand à l'automne, aussitôt après leur récolte, dans la proportion de 52 kilogrammes par hectare.

Le *châtaignier commun* est aussi un arbre de première grandeur très-recherché pour les qualités de son bois, l'abondance et la bonté de ses fruits.

Son *bois* a beaucoup d'analogie avec celui du chêne; sa couleur est un peu moins obscure. Il est employé avec le plus grand succès pour la charpente, dans la menuiserie, les ouvrages de fente, et il dure plusieurs siècles sans s'altérer. On en fabrique aussi des futailles, et ses jeunes tiges sont les meilleures pour faire des cercles.

Le châtaignier donne de beaux produits dans presque tous les terrains, à l'exception de ceux qui sont trop argileux ou trop calcaires. Il se développe bien dans les sols sableux. Il est bon de remarquer toutefois que l'arbre qui nous occupe, étant assez sensible aux gelées printanières, ne prospère pas dans le nord de la France. Le châtaignier, cultivé comme arbre forestier, est multiplié au moyen du semis; on le sème comme le chêne. Les variétés de cet arbre, recherchées au point de vue de la production du fruit, sont seules reproduites par la greffe.

Le *robinier faux-acacia*. L'introduction de cet arbre en France date de 1616 environ. Il est aujourd'hui parfaitement naturalisé chez nous. Cet arbre est à la fois l'un des plus beaux pour l'ornement de nos parcs et aussi l'un des plus utiles comme arbre forestier à cause des qualités de son bois. Sa croissance est très-rapide; il s'élève à 20 ou 25 mètres, et son tronc peut acquérir une circonférence de 2 à 4 mètres. Ses rameaux, armés de fortes épines, se couvrent en juin de fleurs blanches d'une odeur suave et disposées en belles grappes pendantes.

Malgré la croissance rapide du robinier, son *bois* est fort dur et pesant; il est jaune avec des veines un peu plus foncées; il a le grain fin, serré, se coupe bien au rabot et est susceptible de prendre un beau poli, ce qui le rend propre à être employé par les menuisiers et les ébénistes. Depuis quelques années les carrossiers l'ont adopté pour faire les jantes des roues et les brancards des voitures, usages auxquels sa grande élasticité le rend très-propre. Enfin, c'est un des bois qui résistent le mieux à la pourriture; aussi doit-on le préférer pour faire des pieux, des échalas, des cercles, des palissades, des clôtures qui peuvent durer 30 à 40 ans exposés à toutes les alternatives de sécheresse et d'humidité.

L'arbre qui nous occupe est peu délicat quant à la nature du *sol*. Toutefois il préfère les terrains légers, et particulièrement les sols sableux. On le multiplie au moyen des semences.

Le *platane d'Occident*, originaire de l'Amérique septentrionale, fut introduit en Europe vers 1640. On le rencontre assez fréquemment aujourd'hui dans les plantations en avenue et en bordure, où il se fait remarquer par l'ampleur de son feuillage et son port majestueux. Il peut acquérir une élévation de 30 à 36 mètres, et son tronc peut acquérir avec les années une grosseur colossale.

Le *bois* du platane est d'un tissu serré, et il ressemble assez à celui du hêtre. On peut l'employer aux mêmes usages.

Il faut au platane un *terrain* substantiel et humide. Il se plaît surtout dans le voisinage des eaux courantes. On peut le multiplier au moyen de semis, mais on atteint plus promptement ce résultat à l'aide des marcottes et des boutures.

L'*érable champêtre* s'élève à 8 ou 10 mètres sur une tige dont l'écorce est dure et crevassée. Son bois est dur, d'un grain homogène, liant, blanc ou jaune, et susceptible d'un beau poli. Les tourneurs, les ébénistes, les luthiers le recherchent pour en faire des ouvrages de tabletterie ou de lutherie. Cet arbre se plaît dans les *terrains* légers et frais de bonne qualité. On le multiplie au moyen de ses semences. L'ensemencement est fait à l'automne dans la proportion de 30 kilog. par hectare.

L'*érable sycomore*. C'est un arbre de première grandeur, remarquable par son port et son beau feuillage. Son *bois* est blanc-marbré, d'un tissu serré, et susceptible de recevoir un beau poli. Il est employé par les charrons, les ébénistes, les tourneurs, les sculpteurs, les facteurs d'instruments de musique et surtout de violons. On en fait aussi des crosses de fusils. Le *sol* qui lui convient le mieux sont les terres légères un peu humides. Il est aussi multiplié au moyen de ses semences.

L'*érable plane* s'élève à 15 ou 20 mètres. Son *bois* est moiré et d'une couleur grisâtre. On l'emploie aux mêmes usages que celui de l'espèce précédente. Il demande aussi un *sol* de même nature. Ces deux dernières espèces d'érables sont semées comme l'érable champêtre.

Le *charme commun* développe une tige qui s'élève à 14 ou 18 mètres sur une circonférence de 1 à 2 mètres.

Le *bois* de cet arbre est blanc, dur, pesant, tenace et d'un grain serré, mais son poli est mat. On ne doit l'employer que lorsqu'il est très-sec, parce qu'il fait beaucoup de retrait en perdant son humidité. Il est excellent pour les pièces de charronnage qui exigent de la force. Il est cependant moins élastique que celui du frêne. Il est mis au premier rang comme bois de chauffage. Son charbon est excellent pour la fabrication de la poudre à canon.

Le charme vient assez bien dans tous les *terrains*. Il préfère cependant les terrains légers un peu frais. On le multiplie surtout au moyen de semences qu'on répand au printemps dans la proportion de 30 kilog. par hectare.

Les espèces suivantes, qui présentent une moins grande importance, appartiennent encore à ce groupe : les *alisiers*, le *sorbier domestique*, le *micocoulier de Provence*, le *cornouiller mâle*, le *noisetier commun* ou *coudrier*, le *sureau noir*.

b. Espèces a bois mou. — Le *tilleul de Hollande* s'élève à 20 mètres et plus. Son tronc, recouvert d'une écorce épaisse, acquiert avec les années des dimensions énormes.

Le *bois* de cet arbre est blanc, assez léger, peu dur, mais liant et peu sujet à la vermoulure. Les menuisiers et les layetiers s'en servent pour faire divers ouvrages. Les sculpteurs et les tourneurs en font un usage fréquent. La seconde écorce, ou le liber des jeunes tiges, sert à faire des cordes, des nattes d'une assez grande solidité.

Un *sol* léger, un peu substantiel et profond, est celui qui convient le mieux à cet arbre. On le multiplie au moyen des semis, des marcottes et des boutures.

Le *peuplier blanc de Hollande* ou *ypreau* s'élève à 35 mètres et plus et peut acquérir une circonférence de 3 à 4 mètres.

Son *bois* est blanc, léger, homogène, il se travaille bien et prend un beau poli; mais il est d'une médiocre solidité. Les menuisiers et les layetiers en font un usage fréquent; les ébénistes l'emploient aussi pour faire les carcasses des meubles qu'ils plaquent en acajou. Enfin il est très-recherché pour le chauffage des fours de boulanger et pour faire des allumettes.

Cet arbre pousse avec une grande rapidité, particulièrement dans les *terrains* légers suffisamment humides et surtout un peu calcaires. On le multiplie de boutures et de marcottes.

Le *peuplier de Virginie* ou *peuplier suisse* présente une tige qui peut s'élever à 35 mètres et plus. Son *bois* présente une qualité analogue à celui du précédent et est employé aux mêmes usages. Mais il se développe plus rapidement et s'accommode volontiers de *terrains* moins humides, pourvu qu'ils soient assez meubles et perméables. On le reproduit au moyen des boutures.

Le *peuplier du Canada* peut s'élever à 25 mètres et plus; son *bois* est analogue à celui du précédent, mais il pousse plus vite encore. Il exige un *sol* de même qualité. On le multiplie aussi de la même manière.

Le *peuplier d'Italie* ou *peuplier pyramidal* acquiert une grande élévation, il présente souvent une hauteur de plus de 35 mètres. Son *bois* est de moins bonne qualité que celui des précédents; on l'emploie surtout pour faire des feuillets pour les couvertures en ardoises, et pour faire des caisses d'emballage.

Il se plaît dans les mêmes *terrains* que le peuplier de Virginie.

L'*aune commun* peut atteindre une hauteur de 20 mètres. Son *bois* est mou et de couleur rougeâtre. On l'emploie pour faire des corps de pompes, des conduits pour les eaux, des pilotis dans les sols marécageux; on en fait aussi des gaules, des échalas, des sabots et des ouvrages d'ébénisterie commune, après lui avoir fait prendre une couleur noire.

Cet arbre est un des plus aquatiques de l'Europe, il vient bien dans les *terrains* marécageux trop humides pour que les peupliers et les saules puissent y croître. On le multiplie surtout au moyen des semences. L'ensemencement est pratiqué en mars, dans la proportion de 11 kilog. par hectare.

Citons encore comme moins utiles : le *peuplier tremble*, le *peuplier noir*, le *bouleau blanc*, les diverses espèces de *saules*.

B. Espèces à feuilles persistantes.

Nous comprenons sous cette dénomination toutes les espèces dont les feuilles persistent pendant l'hiver.

a. Arbres résineux. — Le *cèdre du Liban* est incontestablement l'un des plus beaux arbres résineux; sa tige, couverte du haut en bas de branches qui s'étendent horizontalement à plus de 14 mètres, peut s'élever chez nous à plus de 35 mètres sur une circonférence de 10 mètres.

Son *bois*, de la nature duquel on ne s'est pas encore bien rendu compte en France, passe pour avoir une grande dureté, et pour être incorruptible. Nous doutons fort qu'il présente une durée plus prolongée que celui du pin et du sapin. Quant à sa dureté, elle n'est pas plus considérable que celle du bois de ces dernières espèces, et cela s'explique par la végétation très-rapide de cet arbre.

Il se développe vigoureusement dans les *sols* légers et suffisamment frais. On le multiplie au moyen des semences.

Le *mélèze d'Europe*. Cette espèce appartient au très-petit nombre des arbres résineux qui perdent leurs feuilles pendant l'hiver. Nous l'avons placé ici, malgré cette particularité, en raison des rapports nombreux qu'il présente avec les espèces dont nous nous occupons. Sa tige peut s'élever à 35 ou 40 mètres sur une circonférence de 2 mètres environ.

Le bois du mélèze est, dit-on, incorruptible et présente les qualités des meilleurs pins; il est tantôt blanc, tantôt coloré en rouge. On l'estime beaucoup pour la charpente. On en extrait de la résine en faisant des incisions à la base du tronc.

La *manne de Briançon* qu'on en extrait aussi est une substance qui suinte des jeunes branches pendant la nuit et qui se concrète en petits grains blancs pendant le jour.

Un *sol* léger suffisamment humide est celui qui convient le mieux au mélèze. On le multiplie au moyen de ses graines. Celles-ci sont semées en sillons au printemps dans la proportion de 6 kilog. par hectare.

Le *pin sylvestre*, *pin d'Ecosse*, *pin de Riga*, *pin de Russie*, *pin de Genève*, *pin d'Haguenau*, *pin à mâture*. Tous ces noms s'appliquent à une seule et même espèce dont l'aspect et les qualités sont plus ou moins modifiées par l'influence de la contrée où elle se développe. En France, cet arbre peut acquérir une hauteur de 25 à 30 mètres.

Son *bois*, lorsqu'il provient d'arbres développés dans le nord de l'Europe, est l'un des plus précieux pour les constructions navales de toutes sortes. On en fait depuis quelques années une consommation énorme pour la charpente et la menuiserie, sous le nom de bois du nord.

Le pin sylvestre développé en France est de moins bonne qualité, il est surtout moins dur : toutefois on l'emploie avantageusement aux mêmes usages. L'un de ses principaux mérites, c'est qu'il permet d'utiliser les *sols* les plus arides, soit sableux, soit calcaires, dans lesquels il donne des produits passables. Il est multiplié au moyen de ses semences. On sème au printemps, dans les proportions de 15 kilog. par hectare.

Le *pin maritime* ou *pin de Bordeaux* diffère du précédent par son tronc plus gros, sa moins grande élévation, ses cônes plus volumineux et ses feuilles plus longues.

Le tronc de cet arbre est moins bien filé que celui du pin sylvestre, aussi il est peu propre à la mâture; son *bois* est aussi de moins bonne qualité. Toutefois, il est très-employé pour la charpente et comme bois de chauffage pour les fours. On extrait de la tige du pin maritime une grande quantité de résine, et ses cônes très-abondants sont employés pour le chauffage.

Le pin maritime se développe dans les mêmes *terrains* que le pin sylvestre et exige les mêmes soins de culture. Nous devons ajouter qu'il redoute le froid un peu rigoureux, et qu'il périt souvent par la gelée au nord de Paris.

Le *pin laricio*, *pin de Corse*, *pin noir d'Autriche*, est un très-bel arbre non moins droit que le pin sylvestre et qui le surpasse en grosseur et en élévation. Ses feuilles sont longues et ses fruits plus gros et plus allongés.

Son *bois* est plus mou, ce qui le rend moins propre à la mâture; mais on peut en tirer un très-grand parti pour les grandes charpentes.

Il exige un *sol* un peu plus substantiel que le pin sylvestre. On le greffe avec avantage sur ce dernier à l'aide de la greffe herbacée. On le multiplie au moyen des semences.

Le *sapin commun* ou *sapin de Normandie* est un très-bel arbre, droit comme une flèche et dont les branches disposées par étages s'étendent horizontalement; sa tige peut s'élever jusqu'à 50 mètres.

Le *bois* du sapin commun est très-léger et le plus vibrant de tous. Ces deux qualités le font rechercher par les luthiers pour faire des instruments à cordes. Il est aussi d'un service très-étendu pour la marine, la charpente, la menuiserie et la layeterie. A un certain âge, il commence à se former sous l'épiderme de sa tige de grosses ampoules pleines de térébenthine que l'on recueille et qui entre dans le commerce sous le nom de térébenthine de Strasbourg.

Cette espèce demande aussi un *sol* un peu plus substantiel que le pin sylvestre. On la multiplie de la même manière, seulement on doit employer 31 kilog. de semences par hectare.

Le *sapin épicéa* est un arbre pyramidal, très-droit, haut de 20 à 26 mètres et garni de branches qui, d'abord horizontales, s'inclinent bientôt vers le sol.

Le *bois* de l'épicéa a les qualités de celui du sapin commun. On en retire par incision de la résine connue sous le nom de poix de Bourgogne. Il exige le même *sol* et se multiplie de la même manière. On n'emploie que 15 kilog. de semences par hectare.

b Arbres non résineux. — Nous ne ferons que citer le nom des espèces de ces groupes en raison de l'étendue très-restreinte de leur culture, ce sont particulièrement : le *chêne yeuse*, le *chêne liége*, le *houx commun*, le *buis commun*.

2. PLANTATIONS D'ALIGNEMENT.

Les diverses espèces que nous venons d'étudier peuvent être cultivées sous formes de *plantations d'alignement*, c'est-à-dire qu'on les plante régulièrement en lignes parallèles plus ou moins nombreuses, et qu'on leur laisse acquérir tout le développement dont elles sont susceptibles avant de les abattre.

Passons en revue les principales considérations auxquelles on doit s'arrêter dans cette sorte de culture.

A. Préparation du sol.

La préparation du sol a pour but de pulvériser, de diviser la terre qui entoure les racines, de manière que celles-ci puissent s'y développer facilement. On a encore en vue de placer en contact avec les racines une terre de meilleure qualité, plus fertile que la masse du terrain où l'on plante.

On peut obtenir ce résultat à l'aide de trous plus ou moins grands, pratiqués à chacun des points où les arbres doivent être plantés.

a. Formes et dimensions des trous. — Il sera convenable de donner à ces trous une *forme* circulaire. Ils sont ainsi plus facilement tracés sur le terrain, et les racines ont de tous côtés un espace égal à parcourir pour arriver jusqu'aux parois du trou.

Les *dimensions* de ces trous devront un peu varier suivant la qualité du sol. Et d'abord ils devront toujours être plus larges que profonds; car on a remarqué que les racines se dirigent plutôt horizontalement que verticalement. Cette largeur devra être au moins de 2 mètres dans les terrains de mauvaise qualité, afin de retarder le plus possible le passage des racines de la terre fertile du trou dans le sol environnant. Dans les terres d'une nature convenable, on pourra se contenter d'un mètre de largeur.

La profondeur des trous devra aussi varier un peu suivant le degré d'humidité du sol. En effet, plus le terrain est sec, plus les racines s'y enfoncent profondément pour trouver l'humidité qui leur est nécessaire. Dans les sols les plus secs ces trous ne devront pas avoir moins de 80 centimètres de profondeur, dans les plus humides on pourra se contenter de 35 centimètres.

b. Moment convenable pour faire les trous et manière de les exécuter. — Les trous doivent être ouverts quelques mois avant la plantation. Il en résulte que la couche de terre placée au-dessous de la surface, et qui, n'ayant pas reçu l'influence de l'air, est impropre à la végétation, se trouve suffisamment aérée lorsque vient le moment de planter.

Voici maintenant comment on devra procéder à l'exécution de ces trous. Leur place et les dimensions étant déterminées, on commencera par enlever la couche superficielle du sol, le gazon, jusqu'à la profondeur de 11 centimètres environ. Ce gazon est mis à part en A (fig. 11) sur le bord du trou. On passe ensuite à la couche inférieure, dont on enlève une épaisseur de 20 centimètres. Cette autre partie de la terre doit être également mise à part en B. Enfin, le restant de la couche de terre à enlever, pour que le trou acquière la profondeur voulue, est également mis de côté en C. On réunit aussi sur le bord du trou une certaine quantité de terreau (D), puis des terres légères ou argileuses (F), pour mélanger avec le sol, suivant qu'il est trop compacte ou trop léger. On abandonne ensuite les choses dans cet état jusqu'au moment de la plantation.

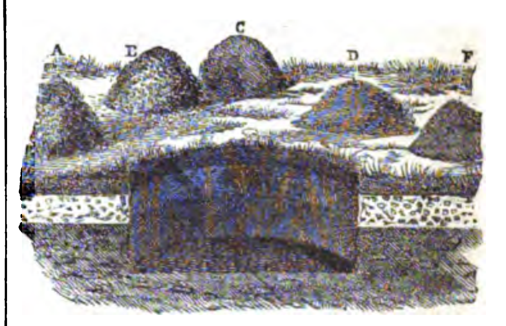


Fig. 11. — Coupe verticale d'un trou préparé pour la plantation.

B. Forme à donner aux plantations.

Les diverses sortes de plantations d'alignement rentrent toutes dans les deux formes suivantes : les plantations en bordures et en avenues, puis les plantations en futaies.

a. Plantations en bordures et en avenues. — Ces plantations se composent de lignes d'arbres disposées régulièrement, et dont le nombre varie de une à quatre. Ces sortes de plantations sont fréquemment usitées pour entourer les cours de fermes exposées aux vents violents, les pâturages, pour border les routes, pour former des promenades publiques, enfin pour servir d'avenues aux habitations rurales.

On doit considérer dans ces plantations la distance à réserver entre les arbres, puis la disposition à donner aux arbres d'une ligne par rapport à ceux des lignes voisines.

Distance à réserver entre les arbres. — En général on plante les arbres beaucoup trop rapprochés les uns des autres. On espère obtenir ainsi une plus grande quantité de bois, tandis que souvent on en récolte moins parce que les arbres se gênent mutuellement.

La distance à réserver varie suivant les espèces qui occupent plus ou moins d'espace, suivant la nature du sol qui fait que la même espèce pousse plus ou moins vigoureusement, suivant le nombre de lignes dont se compose la plantation; il arrive en effet, sous ce dernier point de

vue, que les arbres plantés sur une seule ligne isolée peuvent être plus rapprochés les uns des autres que si ces arbres sont accompagnés de chaque côté par deux autres lignes. Dans ce dernier cas la ligne du centre est privée par les arbres voisins d'une partie du sol et de la lumière dont elle a besoin. On doit donc, pour diminuer cette influence fâcheuse, réserver plus d'espace entre les arbres.

Nous indiquons dans le tableau suivant la distance à laquelle les principales espèces d'arbres doivent être placées en raison de ces diverses circonstances et pour un sol de fertilité moyenne.

NOMS DES ESPÈCES D'ARBRES.	Sur une ligne.	Sur deux lignes.	Sur trois lignes.	Sur quatre lign. et plus.
Chêne rouvre	8m,00	10m,00	12m,00	13m,32
Orme	Id.	Id.	Id.	Id.
Châtaignier	Id.	Id.	Id.	Id.
Hêtre	Id.	Id.	Id.	Id.
Platane	Id.	Id.	Id.	Id.
Tilleul	7m,00	8m,50	10m,50	11m,66
Frêne	Id.	Id.	Id.	Id.
Sapin de Normandie	Id.	Id.	Id.	Id.
— épicéa	Id.	Id.	Id.	Id.
Peuplier de Virginie	6m,00	7m,50	9m,00	10m,00
— blanc de Hollande	Id.	Id.	Id.	Id.
— du Canada	Id.	Id.	Id.	Id.
Pin maritime	Id.	Id.	Id.	Id.
— laricio	Id.	Id.	Id.	Id.
Mélèse	Id.	Id.	Id.	Id.
Erable	Id.	Id.	Id.	Id.
Pin sylvestre	5m,00	6m,25	7m,50	8m,32
Robinier faux-acacia	Id.	Id.	Id.	Id.
Peuplier d'Italie	4m,00	5m,00	6m,00	6m,66

Disposition des arbres d'une ligne par rapport aux arbres des lignes voisines. — Lorsque la plantation se compose de plusieurs lignes réunies, on peut adopter pour les arbres deux dispositions différentes, connues sous le nom de plantation *carrée* et de plantation en *quinconce.*

Dans la *plantation carrée* chaque arbre se trouve comme en A (fig. 12), au milieu d'un carré dont quatre autres arbres (B, C, D, E) occupent les angles, et quatre autres, plus rapprochés (F, G, H, I), le milieu du carré. Le terrain est partagé par les lignes de plantation en une foule de petits carrés, et offre à peu près l'aspect d'un échiquier. Cette disposition est vicieuse, car chaque arbre tendant à développer sa tête circulairement, il est évident qu'il se trouve bientôt arrêté par ses quatre plus proches voisins, tandis que vers certains points de son étendue circulaire il reste des espaces vides non occupés.

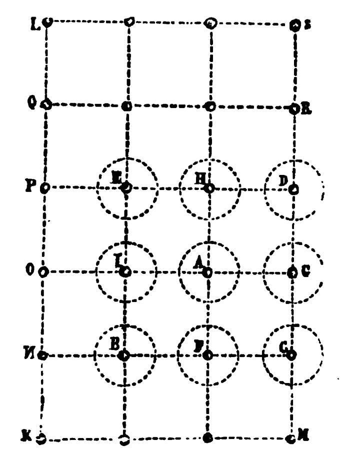


Fig. 12. — Plantation carrée.

La *plantation en quinconce* est telle que chaque arbre est entouré comme en A (fig. 13) par six autres arbres places

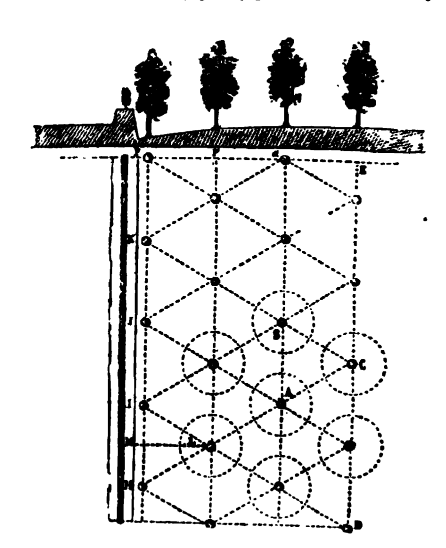


Fig. 13. — Plantation en quinconce.

à une distance parfaitement égale de tous leurs voisins, de telle sorte que tous les arbres, comme ceux A, B, C, occupent l'un des angles d'un triangle équilatéral. Cette forme de plantation doit être préférée à la précédente. En effet les arbres, placés tous à une distance parfaitement égale les uns des autres, y forment une tête ronde et libre de tout contact étranger.

b. Plantation en futaie. — Ces plantations ne diffèrent des bordures et des avenues que parce que les lignes d'arbres qui les composent sont beaucoup plus nombreuses, et qu'elles couvrent alors une surface de terrain plus considérable.

Tout ce que nous venons de dire des bordures, quant à la distance entre les arbres et à la disposition de ceux-ci sur les diverses lignes, s'applique également aux futaies.

C. Choix des arbres à planter.

Les arbres destinés aux plantations qui nous occupent doivent être assez développés pour se défendre convenablement de l'ardeur du soleil, à laquelle ils sont d'autant plus sensibles qu'ils en ont été en partie privés dans la pépinière; puis aussi, qu'ils aient acquis assez de rusticité pour surmonter facilement le passage du terrain fertile de la pépinière dans celui ordinairement moins riche où on les plante à demeure. Il faut, en outre, choisir le moment où le développement de ces arbres est tel, qu'on puisse encore les déplanter avec toutes les racines et qu'on ne soit pas obligé de faire des trous trop grands pour les recevoir. Les arbres remplissent ces diverses conditions lorsqu'ils ont atteint une hauteur de 1 à 4 mètres. Les arbres résineux, dont la reprise est plus difficile, devront être plantés plus jeunes, lorsqu'ils n'auront qu'un mètre de haut. Parmi les espèces à feuilles caduques, celles à bois dur, comme le chêne, seront plantées plus tôt que celles à bois mou, c'est-à-dire qu'on les plantera à 2 mètres 50, tandis que les secondes pourront n'être plantées qu'alors qu'elles auront 4 mètres.

Lors du choix des arbres, on doit encore considérer s'ils ont reçu dans la pépinière les soins qu'ils réclamaient pendant leur jeunesse. Ainsi, s'ils ont été repiqués et transplantés, afin de multiplier leurs racines et de faciliter leur reprise; s'ils n'ont pas été placés trop près les uns des autres lors de cette transplantation : dans ce cas, leur tige, ne pouvant recevoir l'influence de la lumière, s'allonge beau-

coup sans grossir, et elle ne peut plus se soutenir lorsque les arbres viennent à être isolés ; enfin si ces jeunes arbres ont reçu, pour la formation de leur tige, les soins que nous avons indiqués en traitant des pépinières.

On aura également à examiner la nature du sol de la pépinière par rapport à la qualité du terrain à planter. Il sera bon, à cet égard, de faire que le sol de la pépinière s'éloigne le moins possible, par sa composition, de celui qui doit nourrir les arbres : s'il devait y avoir une différence, elle devrait plutôt être au profit du sol à planter.

D. Déplantation des arbres.

On doit, lors de cette opération, choisir un moment convenable, puis adopter un procédé tel, qu'on conserve aux arbres la plus grande partie de leurs racines.

L'instant le plus favorable pour déplanter les arbres est lorsqu'il ne pleut pas et que le temps est doux. Il faut se garder de faire ce travail sous l'action des vents froids et desséchants, qui altèrent le chevelu des racines ; et encore moins sous l'influence de la gelée, car il suffit d'un abaissement de température de 2 degrés centigrades au-dessous de zéro pour désorganiser complétement les racines.

Toutes les fois que, par une circonstance quelconque, on sera forcé de planter très-tard au printemps, il sera utile de faire déplanter les arbres dès la fin de l'hiver, ou même à l'automne, et de les mettre en tranchée ; leur végétation sera ainsi retardée et leur reprise sera plus assurée.

Quant au meilleur mode de déplantation, il consiste à acheter tout ou partie d'un carré d'arbres, puis à ouvrir une tranchée sur l'un des côtés de ce carré. Cette tranchée devra pénétrer un peu au-dessous des racines ; en minant ainsi le terrain de proche en proche, on pourra enlever tous les arbres sans endommager les racines.

Ceux de ces arbres qui se trouveraient être trop faibles pour pouvoir être plantés immédiatement seront également enlevés, puis replantés en pépinière dans le voisinage de la plantation ; ils serviront à faire les remplacements.

E. Plantation proprement dite.

On doit examiner ici l'époque la plus favorable pour planter, la préparation ou l'habillage des arbres, enfin leur mise en terre.

a. Époque la plus favorable pour planter. — La plantation des arbres doit être pratiquée pendant le repos de la végétation, c'est-à-dire depuis la chute des feuilles, à l'automne, jusqu'au moment où les boutons commencent à s'entr'ouvrir au printemps ; toutefois on devra choisir de préférence le printemps pour les terrains compactes, argileux, dans lesquels les racines des arbres nouvellement déplantés pourriraient pendant l'hiver. On plantera, au contraire, à l'automne, dans les sols exposés à la sécheresse ; car alors les racines auront commencé à prendre possession du terrain lorsque viendra le printemps, et les arbres se défendront plus facilement de la sécheresse. Les arbres résineux seront, dans tous les cas, plantés au printemps.

b. Préparation ou habillage des arbres. — Immédiatement avant la mise en terre des arbres, on leur applique l'habillage, qui porte sur les racines et sur la tige.

L'habillage ou la préparation des racines consiste à couper avec un instrument bien tranchant l'extrémité des racines qui ont été rompues lors de la déplantation. On ne doit, sous aucun prétexte, faire d'autre suppression sur cette partie de l'arbre, car ce serait au détriment de sa reprise.

La préparation de la tige a pour but d'enlever sur celle-ci un nombre de ramifications en rapport avec les suppressions opérées sur les racines, et de manière seulement à rétablir l'équilibre entre ces deux parties. On devra se garder de couper, comme on le fait trop souvent, une partie de la tige proprement dite des arbres. Il n'y a que deux circonstances où cette mutilation devienne nécessaire ; c'est lorsque les racines ont été tellement maltraitées, que la suppression des rameaux devient insuffisante pour maintenir l'équilibre entre l'étendue des racines et celle de la tige ; ou bien lorsque les tiges, trop rapprochées les unes des autres dans la pépinière ne peuvent plus se soutenir quand on vient à les isoler. Nous devons ajouter que, dans tous les cas, la tige et les racines des arbres résineux devront toujours rester intacts.

c. Mise en terre des arbres. — Lors de cette opération, on doit examiner l'orientation des arbres, la profondeur à laquelle les racines doivent être enterrées, enfin la manière dont les diverses couches de terre extraites des trous doivent y être replacées.

Quant à l'*orientation des arbres*, il est utile de les placer dans la position qu'ils occupaient dans la pépinière, c'est-à-dire que le côté de la tige qui était dirigé vers le midi doit être mis à la même exposition. Si le contraire avait lieu, le côté primitivement exposé au nord, se trouvant placé à l'ardeur du soleil, l'écorce se durcirait trop vite et nuirait à l'accroissement de la tige de ce côté.

La *profondeur à laquelle on enterre les racines* doit être telle, qu'elles reçoivent l'influence de l'air et que cependant elles ne soient pas exposées à la sécheresse. Pour atteindre ce double résultat, le collet de la racine devra être placé à une profondeur moyenne de 8 centimètres au-dessous de la surface du sol. Toutefois, dans un sol très-léger, on pourra doubler cette profondeur ; elle devra, au contraire, être diminuée de moitié dans les terrains compactes. Il est même certains sols très-humides, exposés aux inondations périodiques, dans lesquels les plantations ne réussiront qu'à la condition que les racines des arbres seront placées au centre d'une butte de terre élevée de 35 centimètres au-dessus de la surface du sol.

Voici maintenant comment on doit procéder pour *remplir les trous* (fig. 14). On ameublit d'abord le mieux possible le fond de l'excavation (G) ; on y répand ensuite une suffisante quantité de la terre enlevée primitivement à la surface (F) ; on y place les racines de l'arbre, et on les couvre avec le restant de cette terre ; on place par-dessus,

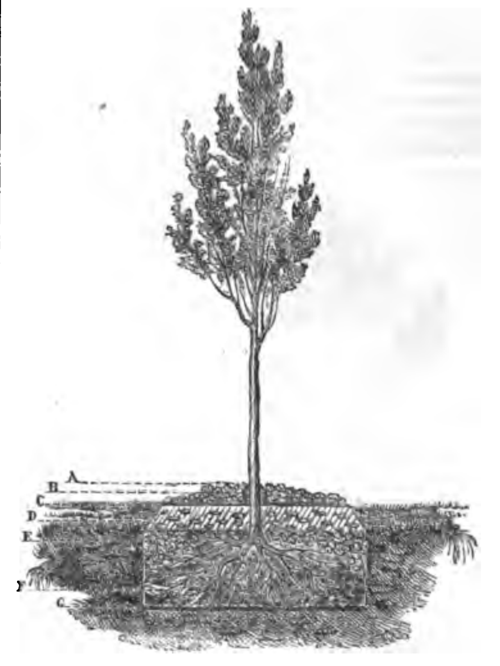


Fig. 14. — Coupe verticale d'un trou après la plantation.

la seconde couche de terre extraite du trou (E), et enfin la troisieme (D). Il résulte de ce mode d'opérer que la terre la plus fertile, celle qui était à la surface, est mise en contact immédiat avec les racines, et que la moins bonne, celle du fond du trou, est placée à la surface, où elle s'améliorera sous l'influence de l'air. Nous devons faire observer que les trous doivent être comblés à environ 16 centimètres au-dessus du niveau du sol, sous peine de voir la place des trous s'affaisser par le tassement et présenter une dépression très-sensible.

F. Soins à donner aux jeunes plantations pendant les premières années qui suivent leur exécution.

Lorsque les plantations sont terminées, il faut encore savoir les défendre de l'influence de la sécheresse et faire développer aux arbres un tronc sain et vigoureux à l'aide d'un élagage judicieux.

a. Opération contre la sécheresse du sol. — Le procédé le plus efficace contre la sécheresse du sol est le suivant. On couvre d'abord toute la surface du terrain remué pour la plantation avec une couche de tiges de jones marins, de fougère ou autres (C, fig. 14), puis on place par-dessus une couche de cailloux de la grosseur du poing (A). Cette sorte de couverture abrite la terre contre l'ardeur du soleil, et l'empêche de se dessécher trop vite. Pour empêcher la base de la tige d'être blessée par ces cailloux, on l'entoure vers ce point avec une motte de gazon (B). En outre il est convenable d'ensemencer uniformément toute l'étendue du terrain planté avec du jonc marin, dont on répand la graine au printemps dans la proportion de 18 kilog. par hectare. On l'enterre à l'aide d'un râteau à dents de fer. Les tiges de cet arbrisseau couvrent bientôt le sol et l'abritent complétement du soleil; d'un autre côté, elles améliorent singulièrement la terre par les débris de feuilles qu'elles y répandent chaque année. Les arbres, en avançant en âge, finissent aussi bientôt par couvrir le terrain de leur ombrage; alors les joncs marins, se trouvant étouffés, disparaissent progressivement, mais leur secours est désormais inutile.

b. Élagage des plantations d'alignement. — Si, dans la culture des plantations d'alignement, on ne voulait qu'obtenir la plus grande quantité de bois dans un temps et sur un espace donné, on pourrait, lorsque les plantations ont été convenablement faites, abandonner les jeunes arbres à eux-mêmes, en les préservant seulement de tout ce qui pourrait nuire à leur prompt et vigoureux accroissement. Mais on cherche à obtenir encore un autre résultat; on veut former des troncs à la fois les plus longs, les plus gros possible, et surtout dépourvus de ces nœuds volumineux, souvent cariés, qui diminuent singulièrement la valeur des arbres. C'est à l'aide d'un élagage bien conduit qu'on obtient ces résultats.



Fig. 15. — Jeune arbre forestier cinq ans après sa plantation.

Voici comment il conviendra d'opérer. Les jeunes arbres seront abandonnés à eux-mêmes pendant les quatre ou cinq premières années qui suivront la plantation. Alors, pendant le repos de la végétation, on pourra leur appliquer un premier élagage (fig. 15). Cette suppression devra porter sur les ramifications de la base (C), de manière que la partie de la tige pourvue de branches comprenne toujours la moitié de la hauteur totale des arbres. Si quelques-unes des ramifications conservées présentaient, comme en A, un développement disproportionné qui fît craindre qu'elles ne nuisissent à l'allongement du sommet de la tige, il conviendra de diminuer leur vigueur en en retranchant la moitié. Deux ou trois ans après cette première opération, les arbres se seront allongés et auront produit de nouvelles ramifications. On répétera alors l'opération précédente et toujours de manière que la partie de la tige privée de branches ne forme que la moitié de la hauteur totale de l'arbre; on aura également soin d'arrêter la vigueur trop grande des branches latérales qui ne seraient pas comprises dans celles à supprimer.

Ces élagages se succéderont ainsi d'une manière périodique pendant les trente ou quarante premières années de la vie de l'arbre. En avançant en âge, la tige s'allongera moins rapidement; les élagages seront alors moins souvent répetés. Enfin, il arrivera un moment où leur tête prendra beaucoup d'extension en largeur, et croîtra peu en hauteur. Ce sera vers l'âge de 30 à 50 ans, suivant les espèces et la vigueur des individus. A cette époque, on devra cesser toute espèce d'élagage, car le tronc sera désormais formé, il n'aura plus qu'à grossir. Nous engageons ceux de nos lecteurs qui voudraient avoir des détails plus étendus sur l'importante question des plantations d'alignement à consulter notre Cours d'arboriculture, dans lequel nous avons consacré à ce sujet un espace en rapport avec son utilité (1).

3. Des bois et forêts.

Les arbres destinés à la production du bois peuvent être aussi cultivés sous forme de *bois* et *forêts*. Cette sorte de culture diffère des plantations d'alignement en ce que là, les arbres sont répartis sans ordre sur la surface du terrain. Elle en diffère aussi en ce que les plantations d'alignement ne sont renouvelées après l'exploitation qu'à l'aide de nouvelles plantations, tandis que les bois et forêts, une fois établis, sont sans cesse régénérés au moyen des graines répandues sur le sol par les arbres. Enfin il existe encore des différences bien tranchées dans le mode d'exploitation, ainsi que nous le verrons plus loin.

A. Formation des bois-taillis et des bois de haut jet.

On partage les forêts en deux grandes divisions: les *taillis* que l'on coupe ordinairement assez jeunes et qui repoussent de leur souche, et les *bois de haut jet* qui ne sont exploités que dans un âge très-avancé et qui sont reformés au moyen des graines répandues sur le sol. Ces deux sortes de forêts sont créées à l'aide des mêmes procédés, c'est-à-dire au moyen des semis ou des plantations.

a. Des semis. — Les semis sont généralement préférés lorsqu'il s'agit de convertir en bois de grandes surfaces de terrain, parce que ce procédé est généralement moins coûteux que la plantation. Nous indiquons ci-après les principales considérations auxquelles on devra s'arrêter lors de cette opération.

Choix des espèces. — On devra toujours, lors de la création d'un bois, choisir les espèces les plus convenables pour le terrain où l'on opère. Nous avons indiqué précédemment le sol le plus favorable pour la végétation de chaque espèce d'arbre, nous n'y reviendrons donc pas ici. On doit également songer aux besoins de la consom-

(1) A. Du Breuil, *Cours élémentaire théorique et pratique d'arboriculture*. 1 volume in-18, orné de 350 figures et de 6 planches en taille-douce. Chez Victor Masson et Langlois et Leclercq, éditeurs à Paris. Prix, broché : 7 fr. 50 c.

mation locale, et choisir des espèces qui soient, autant que possible, utilisées dans la contrée, c'est le moyen de tirer un parti plus avantageux de cette culture.

Qualité et préparation des semences. — Les soins à prendre sous ce rapport sont les mêmes que ceux que nous avons indiqués pour les ensemencements dans les pépinières. Nous y renvoyons donc.

Préparation du sol. — Les graines doivent être semées dans une terre nouvellement remuée et convenablement préparée.

Si le sol est exempt de racines et de pierres et permet par conséquent l'emploi de la charrue, on préparera le sol avec cet instrument; c'est le procédé le plus prompt et le plus économique. Si le contraire a lieu, on fera remuer le sol à la houe ou à la pioche mais seulement par bandes alternatives d'un mètre environ de largeur.

Nous avons indiqué, en faisant l'étude de chaque espèce, *l'époque la plus favorable pour leur ensemencement et la quantité de semence à employer pour* 1 *hectare*, nous avons indiqué, d'un autre côté, en parlant de l'ensemencement dans les pépinières, le degré de profondeur auquel chaque sorte de graines doit être enterrée.

Ce que nous devons dire ici, c'est qu'en général les bois semés sur les terrains complétement découverts ont besoin d'être abrités pendant leur première jeunesse, soit des rayons brûlants du soleil de l'été, soit des vents glacés de l'hiver. On atteint facilement ce résultat en plantant sur la surface du terrain semé une certaine quantité de jeunes plants de bois blancs à végétation prompte, tels que trembles, bouleaux, etc. Il y a même une excellente méthode qui consiste à mêler aux semences des bois une demi-semence de céréales dont on ne coupe le chaume qu'à la moitié de la hauteur. Par là on procure aux semis un abri, et une partie des frais de l'ensemencement du bois est couverte par ce produit.

b. Des plantations. — La formation des bois au moyen de la plantation réussit généralement mieux que les ensemencements, lorsque ces plantations sont bien faites, et donne des résultats presque toujours plus prompts. Nous exceptons, toutefois, les forêts d'arbres résineux, qu'il sera toujours préférable de former au moyen des ensemencements. Mais les plantations sont toujours plus coûteuses, aussi n'emploie-t-on le premier moyen que pour couvrir de bois des surfaces de terrain peu étendues. Nous indiquerons ici les conditions générales à remplir lors de cette opération.

Choix des plants, déplantation, habillage. — Les plants qu'on devra préférer pour la formation des bois et forêts sont ceux élevés dans les pépinières. Ces plants devront avoir été enlevés du carré des semis à l'âge d'un an, pour être repiqués dans un carré spécial. Ils auront dû rester deux ans dans ce carré avant la plantation à demeure. Ces arbres reprendront toujours beaucoup mieux que ceux arrachés dans les bois.

Quant au mode de déplantation et d'habillage des jeunes plants, nous renvoyons à ce que nous avons dit sous ce rapport en traitant des *plantations d'alignement*. Nous renvoyons au même chapitre pour ce qui a trait à l'*époque convenable pour la plantation.*

Préparation du sol. — Le mode de préparation du sol le plus simple et le plus expéditif pour les plantations qui nous occupent, consiste à cultiver le terrain à la houe, par bandes, larges de 75 centimètres, séparées par des bandes incultes de même largeur. On plante ensuite au milieu des bandes cultivées. Si le terrain était très-humide ou marécageux, les bandes de terrain destinées à la plantation seraient exhaussées au-dessus du niveau du sol au moyen de terres extraites dans l'intervalle. Ces dernières parties se trouveront alors converties en autant de fossés qui serviront à l'égouttement du sol. Il sera alors utile de les diriger suivant la pente du terrain.

Mode de plantation. — Le terrain ayant été préparé comme nous venons de l'indiquer, on ouvre une tranchée au milieu des bandes de terre préparées et l'on y place les jeunes plants avec soin. Les rangées d'arbres se trouvent ainsi placées à 1 mètre 50 centimètres l'une de l'autre. Cette distance est convenable s'il s'agit d'arbres destinés à former un taillis; mais si l'on veut établir un bois de haute futaie les arbres seraient trop rapprochés. Pour éviter cet inconvénient, on plante une ligne sur deux en saule-marseau. Cet arbre poussant plus rapidement que les autres espèces, il en résulte qu'il sert d'abri aux arbres à bois dur, tels que le chêne, placés dans l'intervalle et qui souffriraient sans cela. Bientôt ces derniers arbres, s'élevant davantage que le marseau, étouffent celui-ci, qui finit par disparaître. Nous devons ajouter que sur les terrains plats, les lignes de la plantation devront toujours être dirigées de l'est à l'ouest, afin que les jeunes arbres s'abritent mutuellement de l'ardeur du soleil. Sur les terrains en pente un peu rapide les lignes de la plantation devront toujours être perpendiculaires à cette pente, afin d'empêcher que les eaux des pluies n'entraînent la terre remuée pour la plantation.

c. Soins a donner aux jeunes plantations. — Les jeunes plantations doivent recevoir, au moins pendant les deux premières années, deux binages, l'un à la fin du printemps, l'autre vers le milieu de l'été. Ces opérations sont destinées, d'une part, à détruire les plantes nuisibles, de l'autre, à empêcher l'action de la sécheresse du sol. On doit également veiller à remplir chaque année les vides laissés dans la plantation par les jeunes arbres qui ne reprendront pas.

Formation de la tige des arbres de haut jet. — Nous renvoyons à cet égard à tout ce que nous avons dit de la formation de la tige des arbres forestiers dans les pépinières, et de l'élagage des plantations d'alignement.

Éclaircies des arbres de haut jet. — Lorsqu'un terrain aura été couvert de bois de haut jet au moyen de semis, il sera indispensable d'avoir recours à des éclaircies successives, afin d'empêcher que les jeunes arbres ne se nuisent mutuellement. La première éclaircie pourra commencer vers la dixième année et être répétée périodiquement jusqu'à l'âge de 60 ans environ, mais toujours de manière que les arbres couvrent complétement de leur tête la surface du sol.

Formation des souches du taillis. — Lorsque les jeunes arbres destinés à former un taillis sont parfaitement repris, c'est-à-dire deux ou trois ans après la plantation, on coupe les tiges à 8 centimètres environ de la surface du sol. Cette opération doit être faite vers la fin de février. Pendant l'été suivant, de nombreux bourgeons se développent sur la jeune souche et donnent lieu aux brins du taillis.

Nettoiement et éclaircies du taillis. — Deux ans après chaque coupe d'un taillis on doit enlever avec soin toutes les ronces, les épines et les bois de mauvaise qualité qui épuisent inutilement le sol et nuisent à l'accroissement des espèces qui font l'objet de la culture. A cette même époque on pratique sur chaque souche une première éclaircie, de manière à ne laisser que 8 ou 10 brins les plus rapprochés du sol, et également espacés sur la circonférence de la souche.

Pendant la quatrième et la cinquième année il est aussi convenable d'appliquer aux brins conservés sur chaque souche un élagage semblable à celui que nous avons indiqué pour les jeunes plantations d'alignement.

Vers la dixième année, il est utile d'appliquer une seconde éclaircie aux souches. Le nombre de brins que l'on devra conserver sur chacune d'elles, lors de cette dernière opération, est déterminé par la vigueur de ces brins et par la distance qui sépare les souches. En effet, il est indispensable que le sol soit toujours couvert par l'om-

brage de ces arbres sous peine de le voir dessécher pendant l'été et diminuer ainsi la vigueur du taillis.

Ce nettoiement et ces éclaircies des taillis peuvent augmenter d'un tiers la valeur du produit, en permettant d'obtenir ainsi des brins plus gros et surtout beaucoup plus droits.

4. EXPLOITATION DES PLANTATIONS D'ALIGNEMENT ET DES FORÊTS.

Cette exploitation a pour but la coupe des arbres pour en appliquer les produits aux besoins des arts, de l'industrie, du chauffage.

Le moment où les arbres doivent être exploités est indiqué par la diminution de leur accroissement, qui devient telle que la production annuelle ne donne plus un intérêt suffisant pour le capital engagé dans cette culture. Ce capital se compose des frais de plantation, de la valeur locative du terrain jusqu'au jour de l'exploitation, des frais de conservation, enfin de l'intérêt composé de ces diverses sommes. On devra toutefois en déduire la valeur des produits qu'on aura pu jusque-là obtenir de la plantation. Ce principe général posé, disons un mot du mode d'exploitation particulier aux plantations d'alignement.

A. Exploitation des plantations d'alignement.

Les arbres des plantations d'alignement, ayant été tous plantés en même temps et étant également soumis aux mêmes influences, présentent au même moment les signes de leur maturité. On peut donc exploiter tous ces arbres à la même époque.

a. EVALUATION DES PRODUITS SUR PIED. — Pour évaluer les produits d'une plantation sur pied, il est indispensable de déterminer le cube de chaque tronc d'arbres. Pour obtenir ce résultat, on est dans l'usage de mesurer la circonférence des arbres à 1 mètre 16 cent. de leur base et de déduire un cinquième de cette circonférence, afin de ne pas comprendre l'épaisseur de l'écorce dans cette mesure.

Nous n'indiquerons pas ici le prix de chaque espèce de bois, qui varie beaucoup pour la même espèce, suivant les besoins de la consommation locale, suivant la qualité de ces bois, suivant aussi la grosseur et la longueur du tronc.

b. MODE D'ABATTAGE DES ARBRES. Le mode d'abattage le plus convenable pour les plantations d'alignement consiste à ouvrir une tranchée autour du pied de l'arbre et à couper ses racines latérales. On attache préalablement un câble vers le sommet, de manière à pouvoir tirer cet arbre du côté où il doit tomber. Les bûcherons adroits font cette opération de manière qu'en tombant l'arbre ne se brise pas, ou ne tombe pas sur les arbres voisins.

B. Exploitation des forêts.

Nous devons distinguer ici l'exploitation des bois de haut jet de celle des taillis.

a. EXPLOITATION DES BOIS DE HAUT JET. — Comme dans cette sorte de culture le repeuplement le plus satisfaisant et le moins coûteux consiste dans l'ensemencement naturel, on doit, lors de l'exploitation, favoriser ce résultat. Pour cela, lorsque le moment est arrivé d'exploiter un massif de forêt de haut jet, on commence par enlever environ le tiers des arbres, en les choisissant de manière à éclaircir les futaies le plus régulièrement possible, afin de permettre aux semences répandues sur le sol de se développer.

Trois ou quatre ans après, on enlève un second tiers des arbres, afin de favoriser la végétation des jeunes plants. Enfin, dix ans après la première exploitation, alors que les jeunes arbres commencent à couvrir le sol et à pouvoir se défendre de l'ardeur du soleil, on enlève le dernier tiers des arbres.

Mode d'abattage des arbres. — Comme ici le sol qui environne chaque pied d'arbre est couvert de jeunes plants qu'il convient de conserver, on ne pourrait pas employer sans inconvénient le mode d'abattage indiqué pour les plantations d'alignement. On le remplace par les deux procédés suivants. Le premier consiste à pratiquer à la base du tronc, avec la cognée, une première entaille très-profonde du côté où l'on veut faire tomber l'arbre; on en fait ensuite une seconde du côté opposé. On fait alors tomber l'arbre en le tirant à l'aide d'un câble préalablement fixé vers le sommet. Dans le second mode, on remplace la cognée par une scie nommée passe-partout; à l'aide de cette scie mue par deux ouvriers, on ouvre une entaille du côté où l'arbre doit tomber; lorsqu'elle est assez profonde, on en ouvre une semblable de l'autre côté; on introduit dans celle-ci des coins, que l'on chasse fortement, et l'arbre tombe.

b. EXPLOITATION DES TAILLIS. — *Aménagement.* — On entend par aménager un taillis déterminer l'âge auquel il convient de l'exploiter, puis, lorsqu'il présente une certaine étendue, le partager en autant de parties que l'aménagement compte d'années, de manière à avoir chaque année un revenu à peu près égal.

Age auquel il convient d'exploiter les taillis. — Il est difficile d'indiquer d'une manière bien précise l'âge auquel on devra exploiter un taillis, car on doit tenir compte non-seulement de l'influence du sol qui fait que la végétation vigoureuse se prolonge plus ou moins longtemps, mais encore de la nature des espèces qui composent le taillis, et des besoins de la consommation locale qui font varier l'époque de la coupe, de manière à en obtenir les produits les plus avantageux et les plus en harmonie avec ces besoins. Disons seulement que cet âge d'exploitation varie, suivant les circonstances, entre 10 et 30 ans.

Mode d'abattage des taillis. — Les taillis se régénérant le plus ordinairement par de nouveaux jets naissant des souches après chaque coupe, il importe d'exploiter les taillis de manière à placer ces souches dans les conditions les plus favorables pour donner lieu à de nouvelles productions. Le meilleur procédé consiste à couper chaque brin rez terre à l'aide de la cognée.

Des réserves de baliveaux dans les taillis. — Il est utile, lors de l'exploitation des taillis, de laisser intacts un certain nombre de brins les plus beaux et espacés de telle sorte que l'ombre de leur tête ne couvre que la seizième partie du terrain. Ces réserves sont destinées d'une part à protéger le jeune taillis contre l'ardeur du soleil, et de l'autre à répandre des semences qui concourent à la régénération de ce taillis. Lors des coupes suivantes on diminue progressivement le nombre de ces réserves, afin qu'elles ne nuisent pas trop par leur développement à la végétation du taillis, et, après un nombre de coupes plus ou moins considérable selon leur âge, on les supprime complétement pour les remplacer par de nouvelles réserves.

C. Epoque convenable pour la coupe des bois.

L'époque la plus favorable pour la coupe des bois, en général, est toujours pendant le repos de la végétation, c'est-à-dire depuis le mois d'octobre jusqu'au mois de mars. Pendant la végétation, les tissus des arbres sont remplis de fluides non élaborés, qui font que le bois abattu pendant cette saison est plus facilement attaquable par les insectes, et résiste moins aux influences destructives de l'air.

A. DU BREUIL,
Professeur d'agriculture à l'Ecole d'agriculture et d'économie rurale de la Seine-Inférieure, etc.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

FABRICATION DU VIN ET AUTRES BOISSONS.

A l'exception de l'eau et du lait, toutes les autres boissons sont des produits de l'industrie humaine, et, chose remarquable, toutes ou presque toutes ont été inventées bien peu de temps après la réunion des hommes en société. Les historiens sacrés et profanes placent dans les temps les plus reculés l'art de faire le vin, et ils s'accordent à regarder Noé comme le premier qui ait fait du vin dans l'Illyrie, Saturne dans la Crète, Bacchus dans l'Inde, Osiris dans l'Egypte, le roi Gérion en Espagne.

La découverte de la bière suivit de fort près celle du vin, puisque cette boisson était en usage chez les anciens Egyptiens, dans la Grèce, une partie de l'Italie, chez les anciens Espagnols, les Germains et les Gaulois. Les Celtes et les Scandinaves buvaient une liqueur fermentée, extraite de l'orge et du froment. Les Hébreux ont connu le cidre et l'ont fait connaître aux autres nations de l'antiquité. Les Chinois font fermenter le riz, les Tartares le lait de leurs juments, les indigènes de l'Amérique et des Indes la sève de plusieurs plantes sucrées, etc.

Ce fait de l'existence d'une boisson fermentée spéciale chez la nation la moins civilisée n'est pas aussi étrange qu'il peut le paraître au premier abord; car, d'une part, la nature prévoyante a placé partout des fruits plus ou moins sucrés, susceptibles d'éprouver la fermentation spiritueuse; et, d'autre part, la conversion des matières sucrées en liqueur alcoolique est facile et rapide, en sorte que le hasard a dû montrer, de bonne heure, aux hommes les moyens de préparer les diverses boissons artificielles, dont l'habitude leur a fait ensuite une impérieuse nécessité.

Parmi toutes les boissons plus ou moins enivrantes connues, nous n'avons à examiner en particulier que le vin, le cidre et la bière, car ce sont les seules, pour ainsi dire, qui soient d'un usage général en Europe. Dans ce qui va suivre, on ne peut avoir la prétention de faire connaître en détail les procédés de fabrication adoptés pour chacune d'elles; on indiquera seulement les principes sur lesquels repose leur préparation, ainsi que les différences qu'elles offrent entre elles sous le point de vue chimique.

DU VIN.

De tous les fruits sucrés dont on peut retirer, par expression, quand ils sont mûrs, une liqueur douce et acidule qui, par la fermentation spontanée, acquiert une saveur spiritueuse et agréable, le raisin est celui qui occupe le premier rang.

Il existe un nombre infini de variétés de vins, qui diffèrent toutes entre elles par la consistance, la couleur, la saveur.

La France est, sans contredit, le pays où l'on récolte, en proportion de son étendue, la plus grande quantité de bons vins qui méritent à tous égards la préférence pour la consommation journalière. Pour donner une idée de l'importance de la vigne et de l'art œnologique en France, nous dirons qu'on estimait, en 1829, à 2,184,013 le nombre de propriétaires de vigne, à 2,017,667 le nombre d'hectares consacrés à cette culture, et à 39,231,500 le nombre d'hectolitres de vins produits, en moyenne, par les 76 départements, qui ont des vignobles. Sur les 86 départements, 10 seulement ne font pas de vin, ce sont : la Seine-Inférieure, le Calvados, l'Orne, la Manche, la Somme, le Nord, le Pas-de-Palais, la Creuse, les Côtes-du-Nord et le Finistère.

Le vin rouge étant le plus généralement connu et employé en France, nous commencerons d'abord par lui; nous indiquerons ensuite les modifications qu'on apporte dans la confection du vin blanc, des vins de liqueur et des vins mousseux ou de Champagne.

VINS ROUGES. — Les qualités du raisin, et par suite celles du vin, dépendent de plusieurs circonstances, et notamment de la nature du sol, du climat, de l'exposition, du mode de culture, de la variété ou espèce de cépage, et de la marche des saisons aux époques qui ont la plus grande influence sur la formation et la maturité du fruit. Nous n'avons pas à nous occuper ici de la culture de la vigne ni des nombreuses variétés de raisins, ni de la récolte de ce fruit; ces notions sont purement agricoles et ont été données d'ailleurs dans le 66e traité. Nous dirons seulement, pour la vendange, qu'on effectue du 8 au 20 septembre dans les régions chaudes, du 20 au 30 septembre dans les départements du centre de la France, et dans les premiers jours d'octobre dans les régions plus septentrionales, qu'il est préférable d'attendre que le raisin soit parfaitement mûr, car alors il contient plus de sucre. Les signes qui servent à faire connaître le point complet de maturité sont les suivants : la pellicule est mince, transparente, non cassante sous la dent; sa couleur prend une teinte plus foncée : quand elle était blanche, elle devient grise; quand elle était d'un rouge violet, elle passe au noir prononcé; la *queue* de la grappe fait bois, perd sa couleur verte et devient brune comme la tige; la grappe est pendante; le suc est doux, savoureux et peu visqueux; les pepins fermes et non gélatineux.

La vendange doit se faire par un beau jour et lorsque le soleil a dissipé la rosée.

Lorsque les raisins sont coupés, non avec le couteau ou la serpe, ainsi qu'on le fait le plus habituellement, mais avec des ciseaux bien affilés et mieux encore avec le sécateur, on les met dans des paniers, dans des hottes ou *tendelines*, ou dans des cuviers ovales dits *balonges*, afin de les transporter au pressoir. Les tendelines et les balonges sont bons pour les raisins qui ne donnent que des vins communs, tandis que, pour les vins fins, on ne saurait prendre trop de précautions pour que les fruits arrivent intacts de la vigne à leur destination.

On ne doit couper que les raisins mûrs et sains; tout ce qui est pourri doit être rejeté avec soin, et ceux qui sont encore verts doivent être abandonnés sur la souche. On vendange en deux et trois reprises dans tous les lieux où l'on est jaloux de soigner la qualité des vins, et on fait autant de cuvées; la première cuvée est toujours la meilleure. Dans les vignobles qui fournissent les diverses qualités de vins de Bordeaux, on trie les raisins avec soin. Dans le Médoc, on fait deux triages pour les vins rouges; à Langon, on en fait trois ou quatre pour le raisin blanc; à Sainte-Croix, cinq ou six; à Langoiran, deux ou trois, et deux dans tous les Graves. Malheureusement dans la majorité des pays vignicoles, on recueille les raisins indistinctement et en un seul temps, sans avoir égard aux différences d'espèce et de maturation; on exprime le tout sans trier, et l'on a des vins très-inférieurs à ce qu'ils pourraient être, si de plus grandes précautions étaient apportées dans l'opération de la vendange.

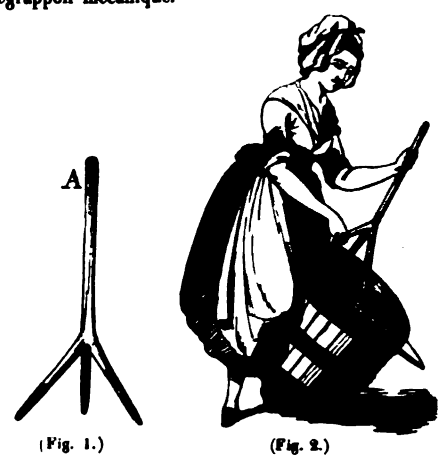
Égrappage ou *dérapage*. — Dans beaucoup de localités, avant de fouler le raisin, on le débarrasse de son pédoncule ligneux qui porte le nom de *râpe* ou de *rafle*, et cette opération s'appelle *égrappage* ou *dérapage*. C'est ainsi qu'on opère dans le Lyonnais, dans le Bordelais, pour les vins rouges, et généralement partout où l'on veut avoir des vins fins et d'une qualité supérieure. Dans d'autres localités, notamment dans l'Orléanais, on n'égrappe jamais. Ailleurs, on n'égrappe que partiellement, suivant les circonstances. La rafle contenant, indépendamment des principes qui se trouvent dans les autres parties du raisin, une matière extractive amère, fournit au moût qu'on laisse fermenter avec elle du ferment, de la crème de tartre, du tannin et du principe amer, qui ont pour effet de faciliter la fermentation, de rendre la clarification plus prompte et plus complète, et d'assurer la plus longue durée du vin, mais en lui communiquant une certaine astringence qui ne se dissipe qu'au bout de plusieurs années et en le rendant moins fin et moins délicat. C'est à la pratique à déterminer dans quels cas il est convenable d'enlever ou de laisser la rafle, et à cet égard il ne peut y avoir de principe absolu.

Les raisins blancs ne doivent pas être égrappés; on a remarqué que le vin qu'ils fournissent sans la grappe était moins spiritueux et plus facile à graisser.

Quant aux vins destinés à la distillation, l'égrappage est inutile.

Dans le bas Languedoc et ailleurs, on se sert pour égrapper le raisin d'une fourche à trois dents (fig. 1 A), que l'ouvrière tourne et agite circulairement dans un petit cuvier nommé *comporte*, *banne*, *benne* ou *banneau*, où sont déposés les raisins (fig. 2). Par ce mouvement rapide, elle détache les grains de la grappe et ramène celle-ci à la surface, d'où elle l'enlève avec la main. Une égrappeuse suffit à dix ou douze vendangeuses; on paye sa journée plus que celle des autres femmes.

On égrappe encore avec un crible ordinaire, formé de brins d'osier ou de fils de fer séparés l'un de l'autre de 9 à 14 millimètres, et surmonté d'un bourrelet d'osier serré. Ce crible est posé sur des tasseaux, au-dessus d'un cuvier. En agitant et tournant en tous sens les raisins avec la main, la grappe se dépouille de ses grains qui tombent dans le cuvier. Un bon ouvrier égrappe ainsi facilement dans sa journée 16 à 18 hectolitres de raisins. — Dans le midi de l'Allemagne, on fait usage d'un égrappoir mécanique.



(Fig. 1.) (Fig. 2.)

Foulage. — Qu'on égrappe ou qu'on n'égrappe pas, il est indispensable de fouler et d'écraser le raisin pour en faciliter la fermentation.

Fabroni, chimiste italien, a eu l'ingénieuse idée de disséquer le grain du raisin, et il a vu que le sucre et le ferment se trouvent placés chacun dans des organes spéciaux, dans des loges ou cellules distinctes. Raspail a confirmé cette observation, en reconnaissant que le sucre existe dans les vaisseaux ligneux, qui forment le réseau du fruit, tandis que la pulpe gélatineuse et acide n'en renferme aucune trace.

Il faut donc, pour que le raisin puisse donner une liqueur spiritueuse, qu'il soit écrasé, afin que ses divers matériaux constitutifs soient en contact intime. En effet, il n'y a jamais d'alcool dans le grain de raisin abandonné à lui-même, sans avoir été déchiré; alors il se flétrit, se dessèche ou se décompose; le ferment et le sucre, en grande partie du moins, s'y détériorent chacun isolément, et il n'en résulte qu'une blessissure ou pourriture, et non une fermentation alcoolique régulière et complète. Vient-on, au contraire, à déchirer les grains de ce fruit, la fermentation ne tarde pas à se manifester, comme l'atteste assez l'odeur alcoolique que le jus répand bientôt.

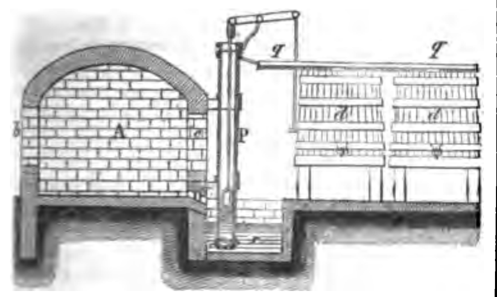
Une autre condition, non moins nécessaire, c'est que le jus ait la présence de l'air pour que le ferment qui y est contenu éprouve cette modification qui le rend propre à déterminer l'alcoolisation du sucre.

On procède généralement au foulage du raisin à mesure que la vendange arrive au cellier. Le procédé est à peu près le même partout. On se sert pour cela d'une caisse carrée, ouverte par le haut, et dont le fond et les côtés sont percés de trous assez petits pour que le grain de raisin ne puisse y passer. Cette caisse, de 1 mètre 1/2 de large, est placée sur 2 pièces de bois qui reposent sur les bords de la cuve qui doit recevoir le produit du foulage. On remplit en partie cette caisse de fruits; un ouvrier dont les pieds sont munis de gros sabots piétine alors vivement la vendange. Le suc qu'il en exprime coule dans la cuve; la pellicule et les rafles restent dans la cage; on les en fait sortir au moyen d'une porte latérale à coulisses, et on fait tomber ce marc dans la cuve, ou on le rejette au dehors si le moût doit fermenter seul. On continue le foulage de la sorte jusqu'à ce que la cuve soit pleine ou que la vendange soit terminée.

Dans quelques pays on foule le raisin dans des baquets, et on le verse au fur et à mesure dans la cuve à fermentation. Cette méthode, préférable quant à l'effet, est trop lente pour pouvoir être suivie dans les grands vignobles.

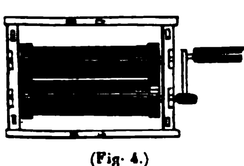
Ailleurs, on verse la vendange dans la cuve à mesure qu'elle arrive de la vigne; et dès que la fermentation commence à s'y établir, on enlève avec soin le moût qui surnage pour le porter dans des tonneaux où s'en opère la fermentation. Le résidu est ensuite exprimé sous le pressoir, pour former un vin généralement plus coloré et moins parfumé.

Dans les grandes exploitations on suit une méthode beaucoup plus expéditive. On piétine les raisins sur le sol d'une cave voûtée A (fig. 3); les raisins y sont introduits par la porte *b*, et les rafles en sont enlevées par la porte en regard *c*. Le jus s'écoule par l'orifice inférieur *o* et se rend dans un réservoir *r*, d'où une pompe P l'élève au fur et à mesure dans la rigole *q*, d'où il se distribue dans les cuves de fermentation *d* placées les unes à la suite des autres dans le cellier.



(Fig. 3.)

On a imaginé diverses machines pour fouler les raisins plus complétement et plus rapidement que par les procédés ordinaires. Presque toutes se ressemblent par l'organe essentiel, qui est composé de 2 cylindres tournant l'un contre l'autre (fig. 4), et entre lesquels les raisins tombent pour y être écrasés. Les cylindres sont lisses ou cannelés; ils sont surmontés d'une trémie et sont placés sur un bâtis en bois au-dessous duquel se trouve un réservoir pour le jus, qui s'écoule de là dans les cuves à fermenter.


(Fig. 4.)

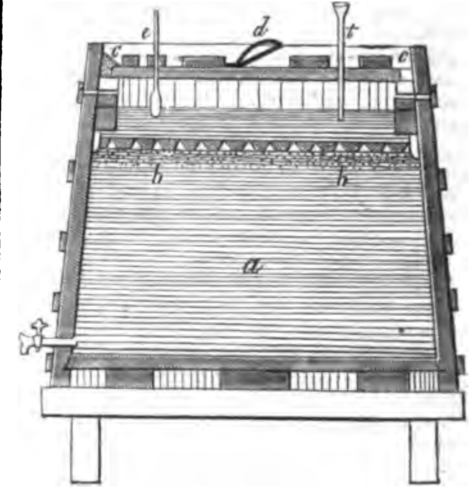
Composition du moût de raisin. — Le suc ou moût de raisin, extrait par le foulage, a généralement la même composition, c'est-à-dire que, quelle que soit l'espèce de raisin employée, on y trouve les mêmes substances, mais non toujours dans les mêmes proportions. Voici celles que l'analyse chimique y a révélées :

Eau (beaucoup).	Bitartrate de potasse.
Glucose ou sucre de raisin (beaucoup).	Tartrate de chaux.
Matière azotée soluble ou ferment.	— d'alumine.
Pectine et mucilage.	— de fer (raisins du Bordelais).
Tannin (très-peu).	Phosphate de chaux.
Acides malique et tartrique libres.	— d'alumine.
Matière colorante jaune.	Sulfate de potasse.
— bleue.	Chlorure de sodium ou de potassium.
Matières grasses.	

De tous ces principes immédiats réunis dans le moût, le plus important est le sucre, puisque c'est lui qui, par la fermentation, donne naissance à l'alcool et procure la force ou la vinosité du jus; les autres substances sont, pour ainsi dire, accessoires, et ne font que modifier la saveur du vin. C'est de la manière et des diverses proportions dans lesquelles tous ces principes se trouvent mélangés que proviennent les nombreuses variétés de vins qui sont obtenues dans les différentes contrées où l'on cultive la vigne.

Fermentation. — Une fois que le moût est obtenu, on le partage dans des cuves pour qu'il se vinifie ou fermente. Ces cuves en bois ou en pierre doivent être placées dans un cellier clos, afin de les mettre à l'abri des variations de température qui contrarient singulièrement la marche de la fermentation. Leur capacité varie de 30 à 60 et 80 hectolitres. Les cuves en maçonnerie ne doivent pas être employées pour les vins fins, parce qu'elles leur communiquent un goût qui diminue leur arôme; mais, en revanche, elles sont excellentes pour les vins de qualité inférieure, et surtout pour ceux qui sont destinés à la fabrication de l'eau-de-vie. Les cuves en bois demandent plus d'entretien, reçoivent les variations de température avec plus de facilité, et exposent à plus d'accidents. C'est en chêne qu'on les fait; on leur donne la forme d'un cône tronqué; on les pose sur des madriers; elles sont munies dans le bas d'un robinet pour opérer le décuvage.

Les cuves sont ouvertes ou fermées. Dans ce dernier cas, on les ferme avec un couvercle mobile qu'on lute ensuite avec de l'argile, et qu'on maintient par une pression suffisante; ou bien le couvercle est à demeure, mais, dans ce cas, il offre une ouverture centrale qu'on clôt avec une bonde hydraulique ou par une soupape de sûreté. La fig. 5 donne l'idée des cuves adoptées maintenant dans beaucoup d'endroits.



(Fig. 5.)

a, cuve dans laquelle le moût fermente en présence de la rafle. *bb*, faux fond percé de trous, destiné à empêcher la rafle de surnager. *cc*, couvercle hermétiquement fermé. Il offre dans sa partie centrale une ouverture recouverte par une soupape de sûreté *d*, et à ses deux côtés des trous, l'un pour le passage d'un thermomètre *e*, qui sert à indiquer les variations de température qui ont lieu pendant les diverses périodes de la cuvaison, l'autre pour le passage d'un tube en fer-blanc percé de petits trous *t*, et qu'on bouche avec un tampon; ce tube est destiné à recevoir une pipette pour se procurer des échantillons du vin, examiner ses qualités, la marche de la fermentation et déterminer l'instant du décuvage.

Lorsque la fermentation n'est pas de longue durée, lorsqu'elle est prompte, tumultueuse, que la température de l'atmosphère est convenable, il y a autant d'avantages à opérer en vase ouvert qu'en vase clos. C'est ainsi qu'on agit pour les vins fins de Bordeaux et de Bourgogne dans les bonnes années; mais, généralement, il est préférable d'agir en cuves couvertes, attendu que la fermentation y est plus régulière, en raison de ce que la température intérieure est mieux conservée, et parce que, l'air

n'ayant pas accès, le moût n'est pas exposé à contracter de l'aigreur ou de l'acidité.

A peine le moût est-il introduit dans les cuves, qu'il commence à fermenter. On ne les remplit pas complétement; on laisse un vide de 13 à 16 centimètres, à raison de l'augmentation de volume qu'éprouve la masse par la chaleur développée par la fermentation, ou par le dégagement des gaz qui la rend plus légère et la soulève à la surface.

Diverses circonstances concourent à favoriser ou retarder la fermentation. Le volume du liquide a beaucoup d'influence sur la réussite de cette opération; peu de jours suffisent lorsqu'on opère sur une grande masse; en petit, au contraire, on réussit mal, la fermentation s'établit difficilement, marche lentement et présente des résultats différents. On préfère donc généralement de grandes cuves.

Le ralentissement de la fermentation nuit en ce qu'il se forme un peu d'acide acétique et que le vin s'aigrit par conséquent, et parce qu'aussi l'arôme du raisin, c'est-à-dire la matière qui a le plus de valeur et donne le bouquet, s'évapore en même temps qu'une portion de l'alcool formé. Cette déperdition est d'autant plus grande que la durée de la fermentation est plus longue. Si la présence de cet arôme n'était pas nécessaire, on ferait du vin avec du sucre mis en fermentation et une matière colorante végétale quelconque. Or, tout le monde sait qu'il n'en peut être ainsi.

La température du cellier doit être de 15° centigrades au moins. Pour obtenir le commencement de la fermentation, lorsque la température est trop basse, on verse dans la cuve quelques chaudières de moût très-chaud. Quand l'été peu chaud n'a pas permis au raisin d'acquérir toute sa partie sucrée, on ajoute au moût, ainsi que Chaptal l'a conseillé le premier, en 1787, une certaine quantité de sucre commun. Cet usage est généralement adopté en Bourgogne et en Champagne, et l'on peut dire dans presque tout le centre et le nord-est de la France; seulement on se sert de préférence, et avec raison, du glucose ou sucre de fécule, qui offre plus d'analogie que le sucre de canne ou de betterave avec le sucre de raisin. La dose de sucre qu'on introduit dans le moût varie de 2 à 10 kilogr. par pièce de 228 litres.

Le sucrage du vin a soulevé dans ces derniers temps au sein du Congrès des vignerons, notamment à Dijon, de très-vives discussions. On a reproché à cette méthode de dénaturer complètement les vins de Bourgogne, en leur enlevant leur bouquet et leur délicatesse, de les surcharger d'alcool, ce qui les rend très-spiritueux et échauffants, enfin, d'y entretenir un principe, une disposition à la fermentation tout à fait contraire à leur bonne conservation. Le Congrès des vignerons, adoptant ces idées, s'est prononcé pour l'abandon du sucrage et par suite de l'égrappage, attendu que le tannin de la grappe est indispensable à la conservation des vins.

La fermentation du moût s'annonce par de petites bulles qui viennent crever à sa surface; bientôt toutes les parties de la masse s'agitent, se déplacent, se troublent, cherchent à se séparer. Le ferment, en réagissant sur le sucre, détermine sa conversion en esprit de vin et en acide carbonique; cette métamorphose détermine une élévation de température qui monte jusqu'à + 25°; le dégagement de l'acide carbonique devient de plus en plus violent, en sorte qu'il en résulte une sorte d'ébullition; toutes les parties solides, rafles, pellicules, pepins, sont soulevées par les bulles de gaz et rassemblées en une masse presque hémisphérique qui prend le nom de *chapeau;* la liqueur, de sucrée, devient vineuse, se colore fortement si les raisins sont rouges, et se recouvre çà et là d'une écume composée de ferment et de quelques autres matières.

Tous ces phénomènes s'accroissent progressivement jusqu'à un certain terme; ensuite ils décroissent avec lenteur; le volume de la masse diminue; elle se refroidit. Alors on foule la cuve, c'est-à-dire qu'on brise le *chapeau de la vendange*, soit avec une perche traversée de bâtons horizontaux, soit en y faisant descendre un homme nu, afin de mêler toutes les matières et de ranimer la fermentation. Le foulage avec les pieds, en usage dès l'antiquité la plus reculée, est une méthode très-dangereuse en raison de l'énorme quantité d'acide carbonique qui sort de la cuve et qui très-fréquemment asphyxie les ouvriers qui y descendent; on a souvent à peine le temps de les en retirer. — Depuis quelque temps, on évite cette opération en soutirant, par moments, une partie du liquide et le versant sur le chapeau. On peut encore, au moyen d'un double fond mobile, maintenir les débris du raisin au centre de la cuve; ils cèdent par ce moyen tous leurs principes, sans éprouver ni acidité ni moisissure, comme cela arrive par le mode ordinaire. Un autre avantage de cette nouvelle pratique, c'est qu'on peut fermer la cuve et faire usage d'une soupape hydraulique, c'est-à-dire d'une sorte de syphon en fer-blanc dont l'un des bouts est luté au couvercle de la cuve, et dont l'autre plonge dans un vase rempli d'eau au travers de laquelle s'échappe le gaz acide carbonique.

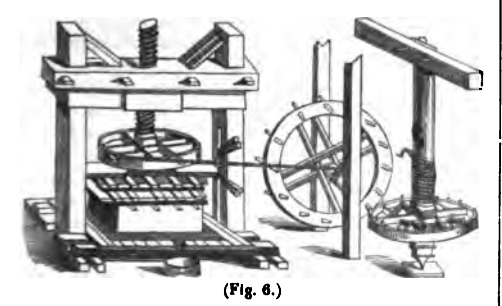
Quelquefois la fermentation s'arrête brusquement par suite d'un changement de température. On la rétablit en faisant arriver dans la cuve un courant de vapeur d'eau, et mieux en y versant du moût nouveau chauffé à 60°. — D'autres fois, notamment dans les contrées méridionales où le raisin est très-riche en sucre, la fermentation est trop active; et dans ce cas, lorsqu'on agit à cuve découverte, il y a une déperdition notable des principes aromatique et alcoolique, et surtout altération très-profonde du chapeau. Il faut alors arroser les parois de la cuve et le sol du cellier, établir des courants d'air et ne pas briser le chapeau. On prévient ces inconvénients en égrappant le raisin et en opérant à cuve fermée.

La durée de la fermentation tumultueuse, ou plutôt du séjour dans les cuves, varie singulièrement suivant l'espèce de moût qu'on emploie. Les vins de Saint-Basle, de Verzy, de Versenay et de Mailly (Marne), connus par leur belle couleur, une grande finesse, beaucoup de séve et de bouquet, ne restent que six heures dans la cuve; ceux dits *de primeur*, en Bourgogne, et que l'on tire particulièrement des vignobles de Pouilly, de Meursault, de Tonnère et de Chablis, ne peuvent supporter la cuve que six à dix heures. Le vin de Volney, qui est le plus léger, le plus fin et le plus agréable de tous les vins de la côte de Beaune, cuve à peine six heures; tandis qu'il en est d'autres qui ne sont pas encore assez faits après neuf jours de fermentation.

Lorsque le liquide de la cuve ne *bout* plus, qu'il a pris une saveur forte et vineuse, qu'il est devenu très-clair, on regarde la fermentation tumultueuse comme achevée, et on décuve le vin. Sitôt que cette opération est faite, on passe à plusieurs reprises au pressoir le marc qui reste, afin d'en extraire le vin dit *de presse*.

Pressurage. Les pressoirs varient à l'infini et opèrent d'une manière plus ou moins parfaite le pressurage. Un bon pressoir doit être solide, facile à construire, peu dispendieux, et doit donner la plus grande quantité possible du vin contenu dans le marc. Dans beaucoup de localités encore, on fait usage de vieux pressoirs à leviers, à coffres ou à étiquets. Voici la figure du *pressoir à étiquet* (fig. 6), le plus simple, le plus économique, le moins encombrant, le plus puissant des anciens pressoirs. Dans le système ordinairement employé, la vis du pressoir est mise en mouvement par une roue dont la périphérie est creusée en gorge, dans laquelle s'enroule l'extrémité d'une corde dont l'autre bout s'enroule aussi sur une seconde roue ou

sur un cabestan. Si, au lieu de la roue horizontale pla-



(Fig. 6.)

cée en face du pressoir et à laquelle on donnait près de 2m98 de diamètre, on substitue une roue verticale de 3m88 à 4m.86 et sur laquelle trois à quatre hommes puissent monter pour la serrer, on aura beaucoup plus de force.

Les presses à percussion, construites per Revillon, de Mâcon, sont de beaucoup préférables à tous les anciens systèmes : elles ont une puissance très-énergique, tout en exigeant moins de bras et de temps ; elles sont portatives, occupent peu d'espace, et offrent ainsi de l'économie pour les bâtiments ruraux. Leur prix varie de 1,000 à 3,000 fr., suivant la force. Malheureusement ces sortes de presses sont encore peu répandues.

Le marc est soumis deux à trois fois à la presse. Chaque pressurage s'appelle *taille* ou *coupée*. Le vin de la première coupée est ordinairement mêlé à celui de la cuve ; le vin des autres coupées est plus ou moins acerbe et désagréable au goût ; on doit le mettre à part pour la fabrication du vinaigre, surtout lorsqu'il est aigre. Quand il n'est qu'acerbe, il contient alors du tannin de la grappe et on peut s'en servir pour remplir les pièces pendant la fermentation insensible ; il assure la conservation du vin.

Le marc desséché est utilisé de plusieurs manières. Dans beaucoup d'endroits, on passe de l'eau sur lui, et on se procure ainsi des piquettes plus ou moins agréables. Ailleurs, on le laisse aigrir à l'air, et on en extrait ensuite par la pression un mauvais vinaigre. Dans certains pays, on le distille pour en extraire une eau-de-vie inférieure qui porte le nom d'*eau-de-vie de marc*. Aux environs de Montpellier, il sert à la fabrication du vert-de-gris. On l'emploie encore pour la nourriture des bestiaux, à l'engrais des vignes, ou pour les pigeons, qui le mangent avec avidité. On peut, par l'incinération, en retirer de la potasse. Les pepins peuvent fournir de 10 à 15 0/0 d'huile par la pression.

Fermentation insensible. — Au sortir de la cuve, le vin est distribué dans des tonneaux placés, autant que possible, dans une cave ni trop sèche ni trop humide, profonde de 16 à 19 mètres et exposée au nord. Le vin est trouble et fermente encore ; dès les premiers jours du transvasement, on entend un léger sifflement dû au dégagement continu de l'acide carbonique ; il se forme une écume à la surface du liquide qui déverse par la bonde, et on a l'attention de tenir le tonneau toujours plein pour que l'écume sorte et que le vin se dégorge. Il suffit dans les premiers instants d'assujettir une feuille ou une toile sur la bonde. Le mieux serait de faire usage d'une bonde hydraulique, qui peut servir pendant toute la durée du travail dans les tonneaux. La bonde hydraulique la plus simple consiste en une bonde ordinaire percée d'un trou à son centre (fig. 7) ; sur ce trou, on place une petite bille qui est soulevée par l'acide carbonique qui se dégage et qui ne permet pas la rentrée de l'air extérieur.

(Fig. 7.)

A mesure que la fermentation s'affaiblit, le volume du liquide diminue ; on verse à mesure du vin dans les tonneaux, de manière à ce qu'ils soient toujours pleins : c'est ce qu'on appelle *ouiller ;* on bondonne hermétiquement, en entourant le bondon de filasse ou d'étoupes. Lorsqu'il ne se fait plus de mouvement sensible, que la liqueur paraît être en repos, le vin, quoique encore trouble, peut être considéré comme fait. Peu à peu les matières étrangères en suspension se déposent. Cette précipitation lente produit au fond des tonneaux un dépôt qu'on nomme *lie ;* c'est un mélange confus des débris de la pulpe, de matière colorante, de ferment devenu insoluble et de sels peu solubles, notamment de tartre ou bitartrate de potasse ; ce dernier se sépare en partie et cristallise sur les parois des tonneaux. Comme ce sel a une saveur âpre et désagréable, il en résulte que le vin, qui a subi une bonne fermentation insensible et qui est devenu par ce fait plus riche en alcool, est meilleur et d'un goût plus agréable ; c'est ce qui explique pourquoi un vin vieux est préférable à un vin nouveau.

Soutirage. — Pour éviter que la lie ne se mêle au vin par l'agitation ou par les changements de température, ce qui pourrait le faire tourner à l'aigre, on tire le vin à clair au moyen du *soutirage*. Cette opération, fort importante, se pratique à diverses époques pour chaque espèce de vin. Selon les localités, on soutire en décembre lorsque les vins sont bien éclaircis et qu'on veut les transporter ; ou bien on le fait une seule fois par année, aux mois de février et de mars, comme en Champagne. Dans telles contrées, les vins demandent à être soutirés deux fois pendant la première année, les uns au commencement du printemps et à la fin de septembre (Hermitage), les autres vers la fin de décembre, par une belle gelée, et vers la mi-mai. Il y a des vins qui exigent de devancer l'époque du soutirage : ce sont ceux qui sont faibles ; d'autres, qu'on la retarde : ce sont ceux qui sont verts et durs. Les vins généreux peuvent sans inconvénient rester sur lie de trois à quatre ans, et n'être soumis au décuvage que tous les deux ans ; tels sont les vins rouges de la rivière de Marne, et surtout ceux du clos Saint-Thierry, près de Reims ; mais, en général, les vins doivent être séparés de leur grosse lie avant l'équinoxe du printemps.

Le soutirage doit être fait par un temps sec et froid, aussi rapidement que possible, en évitant le contact de l'air, notamment pour les vins dont le bouquet est précieux à conserver.

Collage. — Les vins qui ne sont pas clairs après le soutirage et tiennent par conséquent en suspension de la lie infiniment divisée, doivent être clarifiés au moyen du *collage*, et soutirés de nouveau dès qu'ils sont éclaircis. On se sert à cet effet de colle de poisson, 8 à 16 grammes par hectolitre, ou de gélatine blanche dite *grenetine*, 12 à 20 grammes, ou de blanc d'œuf, 6 à 10, ou de poudres préparées, parmi lesquelles celles de Jullien sont les plus avantageuses. Pour la colle de poisson, on la déroule, on la coupe par petits morceaux, on la fait tremper dans un peu de vin, et lorsqu'elle forme une masse gluante, on la verse dans le tonneau. On agite fortement le vin au moyen d'un bâton fendu en quatre, que l'on introduit par la bonde et que l'on fait mouvoir rapidement. Quand on emploie les blancs d'œufs, on les fouette avec un petit balai, et lorsqu'ils sont en mousse, on les verse dans le tonneau.

Les vins communs et nouveaux perdent de leur âpreté par suite du collage ; les bons vins en acquièrent plus de finesse. Quand les vins sont très-forts, et surtout acerbes ou durs par l'effet du tannin, on les adoucit, tout en les clarifiant, au moyen de sang frais de bœuf ou de mouton ; on en verse un demi-litre tout chaud dans la pièce, on agite vivement et on laisse reposer. Cette forte

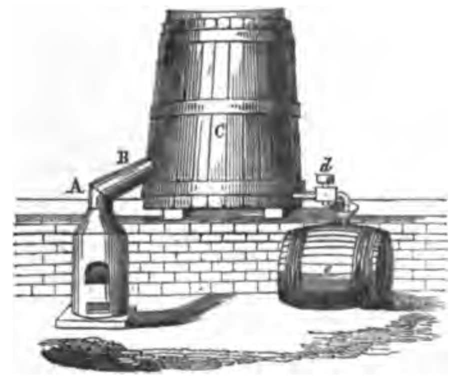
proportion d'albumine enlève une partie du tannin, qui se précipite à l'état de *tannate d'albumine* insoluble. Il est souvent utile de coller ainsi plusieurs fois de suite.

Soufrage. — Lorsque les vins sont susceptibles de s'aigrir et difficiles de conservation, on les soumet à l'opération du *soufrage*. Elle consiste à les imprégner de gaz acide sulfureux qu'on obtient par la combustion de *mèches soufrées*. Celles-ci ne sont autre chose que des bandes de grosse toile ou de coton, que l'on plonge à plusieurs reprises dans du soufre fondu, auquel on ajoute, dans certains pays, des poudres aromatiques.

Pour soufrer un tonneau, on suspend une mèche soufrée au bout d'un fil de fer, on l'enflamme et on la plonge dans le vase; on bouche fortement et on laisse brûler. Le soufre absorbe l'oxygène de l'air du tonneau et se change en gaz acide sulfureux, qui est en grande partie absorbé par la surface humide du bois. Ce gaz se dissout plus tard dans le vin qu'on introduit dans le tonneau et enlève aux agents fermentatifs, ainsi qu'au vin lui-même, tout l'oxygène qu'ils avaient pris à l'air; dès lors le vin ne peut plus s'acidifier. On trouve dans le liquide l'acide sulfureux à l'état d'acide sulfurique.

Lorsqu'on opère en grand, on fait brûler du soufre dans le fourneau en tôle A, représenté dans la figure 8.

L'acide sulfureux passe par le tuyau B pour se rendre dans la cuve *C*, où arrive incessamment le moût ou le vin; celui-ci tombe par le robinet *d* dans des pièces *e*, qu'on a eu soin de soufrer d'avance.



(Fig. 8.)

A Marseillan (Hérault), en Espagne, on soufre fortement, au moyen de l'appareil précédent, du moût collé de raisins blancs. Ce liquide, qu'on appelle *muet*, se conserve plusieurs années sans fermenter; il a une saveur douceâtre, une forte odeur de soufre; c'est lui qu'on ajoute aux vins que l'on veut garantir de l'acescence; on en met 2 ou 3 bouteilles par tonneau.

Conservation. — Les vases les plus amples et les mieux fermés sont les meilleurs pour conserver le vin. Plus il séjourne dans les tonneaux, plus il se perfectionne. Il y a des vins excellents, très-généreux, qui peuvent y rester de 3 à 4 ans; mais ce n'est réellement que dans des bouteilles bien bouchées que le vin acquiert toutes les qualités qui lui sont propres. Plus le vin a de corps, de nerf et d'esprit, plus il se conserve dans les bouteilles; plus il est tendre, délicat et léger, moins il doit y rester.

Le grand inconvénient des tonneaux, c'est non-seulement de présenter au vin des substances qui y sont solubles, tannin, acide gallique, résine aromatique, matière amère, mucilage et matière colorante, mais encore de se tourmenter par les variations de l'atmosphère et de prêter des issues faciles tant à l'air qui veut s'échapper qu'à celui qui veut pénétrer. Les merrains d'Amérique et du Nord sont les bois de chêne qui cèdent le moins de principes au vin; ce sont donc ceux qui conviennent le mieux pour conserver les vins fins et délicats. Les bois indigènes et de Bosnie ne peuvent convenir que pour les vins communs, riches en couleur et en mucilage, auxquels le tannin du bois donne les moyens de se dépouiller de la surabondance de ces principes nuisibles.

La mise en bouteilles est une opération simple et facile, mais elle est généralement faite avec beaucoup de négligence; aussi voit-on souvent de très-bons vins se détériorer tellement qu'on est dans l'impossibilité de les reconnaître. Pour qu'elle soit faite régulièrement et de manière à conserver et améliorer la liqueur, il faut la faire au moins 13 mois après la vendange, veiller au choix des bouteilles, à la qualité des bouchons, à la préparation du goudron qui doit les recouvrir, au soin que l'on apporte dans toute l'opération et au rangement des bouteilles remplies.

Quelle que soit la nature des vases destinés à contenir le vin, il faut faire choix d'une cave qui soit à l'abri de tous les accidents qui peuvent la rendre peu propre à cet usage. Son exposition doit être au nord, parce qu'alors sa température est moins variable que lorsque les ouvertures sont tournées vers le midi. Elle doit être assez profonde pour que la température y soit constamment la même. Il ne faut pas qu'elle soit ni trop humide ni trop sèche; l'excès d'humidité détermine la moisissure des papiers, bouchons, tonneaux, etc. La sécheresse dessèche les futailles, les tourmente et fait transsuder le vin. La lumière doit y être très-modérée; une lumière vive dessèche, une obscurité presque absolue pourrit. La cave doit être à l'abri des secousses qui remuent la lie, la mêlent avec le vin, l'y retiennent en suspension et provoquent l'acidification; il faut donc qu'elle soit éloignée des rues, chemins, ateliers, égouts, courants, latrines, bûchers, etc., et recouverte par une voûte. Enfin il faut éloigner d'une cave les bois verts, les vinaigres et toutes les matières qui sont susceptibles de fermentation.

Tous les vins ne sont pas susceptibles d'une égale conservation. Il y a des pays où les vins se conservent peu; tels sont ceux des pays froids, ceux qui sont faibles d'alcool ou de parties salines. Les vins de la Haute-Bourgogne, du Bordelais, du Languedoc, du Roussillon, etc., se gardent dans les caves bien fraîches, au contraire, un grand nombre d'années. Le vin de Cahors n'a pas d'âge, dit-on. On lit dans la *Biographie universelle* (XXXII, 22) la citation d'un vin qui s'était conservé deux siècles.

Classification des vins rouges. — Les provinces de France qui fournissent les vins les plus célèbres sont la Bourgogne, le Bordelais, le Dauphiné. Viennent ensuite la Champagne, le Lyonnais, le Béarn, le Roussillon, le comtat d'Avignon.

Les vins de Bourgogne se distinguent par la suavité de leur goût, leur finesse et leur arôme spiritueux. Les premiers crus de la Bourgogne sont : la Romanée-Conti, le Chambertin, le Richebourg, le Clos-Vougeot, la Romanée-de-Saint-Vivant, la Tâche, le clos Saint-Georges et le Corton, département de la Côte-d'Or. On cite, après eux, le clos de Prémeau, le Musigny, le clos du Tart, les Bonnes-Mares, le clos à la Roche, les Vervilles, le clos Marjot, le clos Saint-Jean et La Perrière, même département. — Les vins de deuxième classe sont ceux de Vosne, Nuits, Prémeau, Chambolle, Volney, Pomard, Beaune, Morey, Savigny, Meursault, dans la Côte-d'Or; de la côte des Olivotes, à Dannemoire, des côtes de Pitoy, des Perrières et des Préaux, à Tonnerre; du clos de la Chainette et de Migrenne, à Auxerre, dans l'Yonne; le Moulin à vent, les Torins et Chênat, dans le Beaujolais et le Mâconnais. — Les vins d'ordinaire pour la consommation moyenne proviennent surtout du département de la Côte-d'Or et des environs de Châlons; il serait trop long de citer les noms des nombreuses communes qui les fournissent. En général, les vins de Bourgogne sont préférés dans la partie septentrionale de la France et dans presque toute l'Allemagne.

Les vins du Bordelais ont un bouquet très-prononcé, beaucoup de séve, de la force sans être fumeux, et une légère âpreté qui les caractérise. Les quatre premiers crus du Bordelais sont : le Château-Margaux, à Margaux; le Château-Laffitte, à Pouillac; le Château-Latour, à Saint-Lambert; et le Château-Haut-Brion, à Pessac. Les vins des seconds crus, qui diffèrent très-peu des premiers, sont ceux de Rauzan et de Lascombe, à Margaux; de Léoville et de Larose-Balguerie, à Saint-Julien-de-Reignac; de Gorce, à Cantenac; de Branne-Mouton,

à Pouillac, et de Pichon-Longueville, à Saint-Lambert, département de la Gironde. Les troisièmes crus et le choix des quatrièmes crus sont ceux de Cantenac, de Margaux, de Saint-Julien-de-Reignac, de Saint-Laurent, de Sainte-Gemme, de Pouillac et de Saint-Estèphe, dans le Médoc. Il y a encore les vins de Talence, de Mérignac et de Léognan, dans la contrée dite *des Graves*. — Comme vins dits *ordinaires bourgeois et petits vins*, il y a tous ceux du haut et bas Médoc, ceux des premiers crus des Palus de Queyris, Montferrand et Basseul, des côtes de Saint-Emilion, de Canon et de Fronsac. — Les vins du Bordelais sont moins généralement estimés en France pour l'usage habituel que les vins de Bourgogne, mais ils sont les plus recherchés en Angleterre et dans tous les pays où l'on ne peut transporter les vins de France que par mer, parce qu'ils supportent bien le transport, qu'ils sont peu sujets à s'altérer, qu'ils gagnent beaucoup en voyageant par mer, et qu'ils se conservent bien partout.

Les vins du Dauphiné ont quelque chose de la nature de ceux du Bordelais, beaucoup de corps et une partie du moelleux des vins de Bourgogne; ils sont très-spiritueux. Les vins les plus estimés de cette province sont ceux des crus nommés Méal, Gréfieux, Beaume, Raucoule, Muret, Guiognière; ceux des Bessas, des Burges et des Landes, sur le territoire de l'Hermitage, département de la Drôme. Comme vins de second ordre, il y a ceux de Croses, Mercurol et Gervant, de Montségur, de Montélimart, de Saillans, de Donzère, d'Alan, dans la Drôme; de la Porte-du-Lyon, de Revantin et de Seyssuel, dans le département de l'Isère.

Les vins de la Champagne ont beaucoup de délicatesse, de soyeux et de finesse; ils portent assez promptement à la tête, mais leur fumée se dissipe presqu'aussitôt, et ils sont en général très-salubres. Les plus renommés sont ceux de Verzy, Versenay, Mailly, Saint-Basle, Bouzy et le clos de Saint-Thierry, département de la Marne. Viennent ensuite ceux de Hautvillers, Mareuil, Disy, Pierry, Epernay, Taisy, Ludes, Chigny, Rilly, Villers-Allerand et Cumières, département de la Marne; ceux des Riceys, de Balnot-sur-Laigne, d'Avirey et de Bagneux-la-Fosse, département de l'Aube; d'Aubigny et Montsaujon, dans celui de la Haute-Marne.

Les vins du Lyonnais diffèrent de ceux du Dauphiné par un peu moins de corps, plus de légèreté et de vivacité. Les plus estimés sont ceux de Côte-Rôtie, dans le département du Rhône, puis ceux de Vénassy, de Sainte-Foi, les Barolles, Millery et Galée, dans le même département.

Les vins du comtat d'Avignon ont beaucoup de feu, de finesse et d'agrément. Le meilleur cru est le clos de la Nerthe, à Châteauneuf-du-Pape; ceux qui viennent ensuite sont le clos de Saint-Patrice, de Boceup et de Coteau-Pierreux, dans la même localité; de Coteau-Brûlé, à Sorgues, et la terre de Saint-Sauveur, à Aubagne, département de Vaucluse, dont les vins ont du velouté et sont fort agréables.

Les vins du Béarn sont corsés, spiritueux et moelleux. Ceux qui sont le plus en réputation sont ceux de Jurançon et de Gan, dans les Basses-Pyrénées. Cette province et la Navarre comptent beaucoup de vins très-bons pour la consommation ordinaire.

Les vins du Roussillon ont plus de couleur, de force et de spiritueux, mais moins de finesse et de bouquet, aussi sont-ils employés plutôt comme toniques que comme vins de table. Les meilleurs sont ceux de Banyule, de Cosperon, de Port-Vendre et de Collioure, département des Pyrénées-Orientales. Les vins de troisième classe viennent en grande quantité à Paris pour améliorer et colorer les vins faibles.

Le Périgord fournit, dans les meilleurs crus de Bergerac, de Creysse, de Genestet, de Prigourieux, de La Force, de Sainte-Foy-les-Vignes, de Lembra et de Montmarvès, département de la Dordogne, des vins secs, fins, légers et spiritueux. La plupart des vins de troisième et de quatrième classe du Périgord, de la Guienne proprement dite et du Quercy (premiers vignobles de l'arrondissement de Cahors), s'expédient pour Bordeaux, d'où on les envoie à l'étranger, soit naturels, soit mêlés avec les vins ordinaires de ce pays.

La Gascogne proprement dite donne les vins du Cap-Breton, de Messange et de Souston, département des Landes, qui sont corsés et spiritueux.

Le Languedoc est très-riche en vins de troisième et de quatrième classes. Les vins de Chuzelan, Tavel, Saint-Gemier, Lirac, Lodénon, Saint-Laurent-des-Arbres, et ceux dits de Cante-Perdrix, à Beaucaire, département du Gard, sont fins et légers; ceux de Cornas, dans l'Ardèche, sont corsés; ceux de Saint-Joseph, dans le même département, sont délicats; tous sont très-spiritueux, mais ont peu de bouquet. Les vins des autres crus du Gard, de l'Hérault, du Tarn et de l'Aude, ne sont ordinairement employés, comme ceux du Roussillon, que pour donner du corps, de la couleur et du bon goût aux vins faibles des autres pays. On en expédie beaucoup aussi à l'étranger.

La Provence, le Bigorre, le Forez, l'Auvergne, la Bresse et le Bugey, la Franche-Comté, l'Anjou, la Touraine, l'Orléanais et le Blaisois, l'Alsace et la Lorraine ne donnent, dans leurs meilleurs crus, que des vins de quatrième classe. Ceux de la Touraine, de l'Orléanais et du Blaisois sont assez estimés, quoiqu'ils n'acquièrent jamais en vieillissant autant de qualités que ceux de la Champagne et de la Bourgogne. Ceux de l'Auvergne et du Forez viennent assez souvent à Paris, où ils entrent dans les mélanges et y font un très-bon effet. Les vins du Poitou, de la Saintonge, de l'Aunis, de l'Angoûmois, etc., sont, pour la plupart, convertis en eaux-de-vie ou consommés dans les pays qui les produisent.

Aucun des vins que l'on récolte dans les pays étrangers ne réunit toutes les qualités qui distinguent ceux de la même espèce que produisent les premiers crus de quelques vignobles de France, et les meilleurs ne peuvent être comparés qu'à nos vins de seconde classe, avec lesquels ils ont en général peu d'analogie. C'est dans le Haut-Douro et le Moncio en Portugal, à Olivenza dans l'Estramadure en Espagne, dans la Hongrie et la Basse-Autriche, à Asmanshausen dans le duché de Nassau, dans la Morée en Grèce, dans les îles Ioniennes et à Sio, à l'île de Madère, à Schiraz et à Ispahan en Perse qu'on produit les vins les plus délicats. La Suisse, l'Italie, la Russie, la Turquie, l'Afrique ne donnent que des vins de troisième et de quatrième classes.

Vins blancs. — La fabrication des vins blancs diffère sous plusieurs rapports de celle des vins rouges. On recherche dans ces derniers de la force et de la couleur, tandis que, dans les autres, on désire une blancheur ou limpidité absolue et de la douceur, qui font le mérite de ces vins dans certains pays. Nous citerons comme exemple ceux d'Anjou, qui, sans être liquoreux proprement dits, conservent cependant une saveur légèrement sucrée.

La vendange, pour les vins blancs, s'effectue aussi tard que possible. Les raisins sont portés immédiatement au pressoir pour en extraire le moût et l'introduire dans des tonneaux. Le principe colorant résidant uniquement dans la pellicule extérieure du fruit, on conçoit que celle-ci étant séparée du moût, on obtienne un moût incolore du raisin rouge comme du raisin blanc. La fermentation s'effectuant dans les tonneaux est moins active, et, partant, moins complète; aussi ces vins retiennent-ils toujours plus de sucre que les vins rouges. On laisse le vin sur sa lie jusqu'au premier soutirage, que l'on opère au commencement du printemps ou dans les premiers jours de mars. Une modification importante à apporter dans cette fabrication, d'après M. Lenoir, consisterait à faire fermenter le moût en grande masse dans une cuve ou foudre, et à le soutirer dans des tonneaux plus petits après la fermentation tumultueuse; par ce moyen, on les obtiendrait plus clairs et privés d'une grande partie de leur lie.

Les vins blancs contenant toujours moins de tannin que les vins rouges, leur collage n'est pas aussi facile. C'est la colle de poisson qu'il faut préférer, attendu que bien différente de la gélatine et de l'albumine, elle peut agir sans le concours du tannin. Lorsqu'on a versé la colle, en une seule fois, dans la pièce d'où préalablement on a retiré 2 à 3 litres de liqueur, on bat rapidement avec le bâton et on abandonne à un repos complet. Si l'on battait à plusieurs reprises, on déchirerait le réseau que forme la colle en se précipitant, et ce réseau n'entraînerait plus aussi bien les corps en suspension. Après le battage, on remplit la pièce de nouveau pour éviter la déperdition et le contact de l'air.

Les vins blancs tournent facilement à la graisse, c'est-à-dire deviennent filants. Cette altération, dont on a longtemps ignoré la cause, est due, suivant M. François de Châlons, à la présence d'une substance analogue au gluten du froment, et qu'on a nommée *gliadine*. Le moyen d'y remédier ou de ramener les vins gras à leur état primitif, consiste à précipiter cette substance au moyen du tannin. Cette maladie des vins est due à ce que n'ayant pas séjourné assez longtemps sur la rafle, ils n'ont pu se charger d'une proportion assez notable de tannin pour précipiter la *gliadine*. Ce qui tend à appuyer cette manière de voir, c'est qu'il suffit souvent pour ramener ces vins à leur état naturel d'y projeter des sorbes ou des cormes dans la proportion de 2 kilogr. de ces fruits par pièce; on abandonne pendant 15 jours environ, et on effectue le soutirage sans avoir recours à une nouvelle clarification. Si le vin est en bouteilles, on ajoute 1 gram. 6 centigr. de tannin par chacune d'elles, ou 107 gram. 75 milligram. pour 100 bouteilles, après, toutefois, en avoir extrait le dépôt, puis on colle.

Il est plus nécessaire encore pour les vins blancs que pour les vins rouges de ne se servir que de fûts neufs, ou ayant contenu des vins semblables, et de les laver à l'eau acidulée, puis à l'eau chaude, parce que les premiers contractent plus facilement que les seconds un mauvais

goût. La présence du moindre corps étranger dans les fûts pourrait être nuisible. Les merrains d'Amérique, ceux de Dantzig et de Stettin sont préférables à tous les autres pour loger les vins blancs. Les merrains de Lubeck, de Riga et de Memel, modifient sensiblement leur couleur et leur donnent une légère âpreté. Il faut éviter de les renfermer dans les futailles en merrains du pays et de Bosnie, à moins que ce ne soient des vins communs.

Classification des vins blancs. — Cinq provinces de France fournissent des vins blancs de qualité supérieure, savoir :

La *Champagne*. — Les vins secs dits de Sillery que l'on récolte à Ludes, Mailly, Verzenay et Verzy ; les vins moelleux d'Aï, de Mareuil, de Dizy, d'Hautvillers, de Pierry et des vignes dites *le Clozet*, à Epernay, se distinguent par leur légèreté, leur délicatesse et leur agrément.

La *Bourgogne*. — Les célèbres vins du Montrachet, département de la Côte-d'Or, réunissent le corps et le spiritueux à beaucoup de finesse et de bouquet.

Le *Bordelais* offre les vins moelleux, pleins de séve et de parfum des premiers crus de Barsac, Preignac, Sauterne et Bommes, avec les vins secs de Villenave-d'Ornon, département de la Gironde.

Le *Forez* produit les meilleurs vins de Château-Grillet, département de la Loire.

Le *Dauphiné* a ceux de l'Hermitage, qui brillent par beaucoup de corps, de spiritueux et de parfum.

Les vins de Champagne sont les plus généralement connus et goûtés, tant en France que dans les pays étrangers ; cependant ceux de la Bourgogne et du Bordelais sont préférés par quelques gourmets, et mis au même niveau par le plus grand nombre.

L'*Alsace* produit des vins secs fort estimés, mais qui sont peu recherchés en France.

Ceux du Lyonnais (Condrieu), du Périgord, de l'Agénois et du Béarn sont estimés partout, mais il en vient peu à Paris, surtout à cause de la cherté des transports.

Ceux de la Franche-Comté (Château-Châlons, Arbois et Pupillin, mousseux et non mousseux), ceux du Languedoc (Saint-Peray et Saint-Jean (mousseux et non mousseux) soutiendraient la comparaison avec les vins de Champagne, s'ils étaient clarifiés et mis en bouteilles avec plus de soin.

L'*Anjou* et le *Maine* ont quelques bons crus de troisième classe, tels que les côteaux de Saumur. Ils fournissent aussi quelques vins mousseux de bonne qualité. Ce que l'Anjou et la Touraine produisent de meilleur est envoyé en Hollande et dans les Pays-Bas. Une partie des vins d'ordinaire de quatrième qualité et des vins communs de l'Anjou, de la Touraine, du Blaisois et de la Bretagne, est employée dans les mélanges avec des vins rouges communs, auxquels ils donnent de la légèreté et de l'agrément en diminuant l'intensité de leur couleur. Il en est de même des vins du Bordelais, qui viennent de la contrée dite *des Graves* et du pays dit *d'Entre-deux-mers*.

Ce sont les crus de la Bourgogne qui fournissent à une grande partie de la France, et surtout à Paris, les bons vins blancs d'ordinaire ; on en fait aussi de grandes exportations à l'étranger. Les vins de troisième classe du Bordelais font aussi partie des expéditions pour le nord de l'Europe. Les vins ordinaires des autres provinces de la France s'éloignent peu du pays où on les fabrique. Les vins communs du Languedoc, de l'Aunis, de la Saintonge et de l'Angoumois sont convertis en eaux-de-vie.

L'Allemagne produit d'excellents vins, en tête desquels il faut placer le Johannisberg. Les vins secs dits *vins du Rhin* viennent, pour la première qualité, de Rudesheim, Steinberg, Grafenberg, Hochheim, Kidrich, dans le duché de Nassau ; de Worms, dans le duché de Hesse-Darmstadt ; et pour la seconde qualité, de Wikert, Kostheim, Deisenheim, dans le duché de Nassau ; de Bingen, dans la Hesse-Darmstadt ; de Bacharach, dans le duché du Bas-Rhin. Les *vins de Franconie* proviennent surtout des vignes de Leist et de Stein, à Wurtzbourg, dans la Bavière. Les *vins du Palatinat* sont récoltés à Noth, Deidesheim, Durkheim et Harxheim, en Bavière. Les *vins de Moselle* sont ceux de Pisport, Zeltingen, Olisberg, Braunemberg, Schartzberg et Dussemond, dans le duché du Bas-Rhin. Les autres provinces ou régions de l'Allemagne fournissent encore une très-grande quantité de vins ordinaires de bonne qualité.

L'Espagne produit également une grande quantité de très-bons vins. Les plus estimés sont les vins secs des vignobles dits de *Terre-Blanche*, à Xérès, et ceux des premiers crus de Paxarète, en Andalousie. En second lieu viennent les vins nommés *Rancio*, à Peralta en Navarre ; les vins secs de Montilla en Andalousie et de Malaga dans le royaume de Grenade. Dans la Nouvelle-Castille, il y a, en vins de troisième classe, ceux de Val-de-Penas ; et dans les îles de Majorque et de Minorque, ceux nommés *Alba-Flor*. On peut encore citer, quoique dans un rang inférieur, les vins de Palma, île Majorque, et ceux de l'île d'Iviça.

Le Portugal donne les vins secs de Celleiros, dans la province de Tra-los-Montès ; de Termo, dans celle de Beira ; d'Æiras, de Carcavellos, de Setuval et de Bucellas, en Estramadure. Les vins de Lamalonga, province de Tra-los-Montès, et ceux de Tavira, dans les Algarves, sont de bons vins de troisième classe.

L'Italie a les vins secs de Marsalla et de Castel-Veterano, en Sicile ; puis, en troisième classe, ceux de quelques crus de la Savoie, de la Toscane, de l'île d'Elbe, de l'Etat-Romain, du royaume de Naples et des îles de Sicile, Caprée, Ischia et Lipari.

Les îles de l'océan Atlantique, notamment Madère et Ténériffe, fournissent des vins secs de premier ordre, bien supérieurs à ceux de la Sicile.

La Grèce donne de bons vins secs. Les meilleurs sont produits dans la Morée, en Livadie et dans les îles Scopolo, Tine et Miconi.

En Turquie, on cite le vin dit *de Loi*, à Rétimo, et plusieurs autres de l'île de Candie ; le *Nectar*, de Mesta, île de Samos ; le *Vin d'or*, du mont Liban, en Syrie, ainsi que les vins de plusieurs crus de la Moldavie, de l'Albanie, de la Macédoine.

En Perse, il y a les vins secs de Schiras et d'Ispahan ; ceux de Kasbin et d'Yesed, et en dernier lieu ceux de l'Aderbidjan.

En Afrique, le cap de Bonne-Espérance produit quelques bons vins secs dans les districts de la Perle, de Dregestène et de Stellenbeck.

La Russie a les vins mousseux et non mousseux de Sudagh, Théodosie et Affiney, en Crimée, et quelques bons crus dans les gouvernements d'Astracan, de Saratof et dans la Kakétie.

Vins de liqueur ou Vins sucrés. — Ces vins sont préparés dans les pays chauds. Les raisins de ces contrées étant très-riches en sucre, et ne renfermant pas assez de principes fermentescibles, il y a toujours une assez forte proportion de sucre qui échappe à la fermentation et qui reste en dissolution dans le liquide spiritueux. La qualité de ces vins, si estimés comme *vins de dessert*, dépend du soin apporté à leur fabrication ; elle est d'autant meilleure que la rafle était plus sèche, le grain plus sucré et la fermentation suspendue plus à propos. Une circonstance qu'il importe surtout d'observer, c'est de ne pas fouler le grain, ou du moins de le faire avec les plus grandes précautions ; car, dans cette opération, le liquide sucré étant celui qui s'écoule le premier, il importe de le recueillir pur et sans mélange.

Dans quelques vignobles, on rend les vins plus liquoreux en laissant dessécher les raisins sur le ceps, après en avoir tordu préalablement le support ; on ne cueille les grappes que vers les gelées, époque où elles ont déjà subi une évaporation de près de moitié, aussi la grume est-elle ridée ; on sépare avec un soin minutieux les grains verts et pourris. C'est ainsi qu'on opère en Hongrie pour le vin célèbre de Tokai, qui est réservé pour les caves de l'empereur.

Plusieurs des vins de liqueur sont des *vins cuits*, c'est-à-dire que pour les obtenir, on ajoute au moût, tel qu'il sort du foulage, une certaine quantité du même moût réduit par l'évaporation au quart ou au cinquième de son volume primitif. C'est surtout en Espagne qu'on emploie cette méthode. Chez les Romains, on se servait déjà de ce moyen pour bonifier les vins trop acerbes et trop pauvres en sucre.

Quelquefois encore, au lieu d'augmenter la force du vin par l'addition de matière sucrée, on ajoute directement de l'alcool après la première fermentation. Dans ces deux derniers cas, les vins n'acquièrent leur perfection qu'au bout de plusieurs années. Lorsque les vins doivent voyager, on les additionne d'alcool, comme on le fait au vin de Porto. Les Anglais ne boivent guère que des vins ainsi alcoolisés.

Certains vins sucrés perdent, avec le temps, une portion de leur principe saccharin, ou, par suite d'une manutention particulière, une légère amertume s'y développe, ce qui les fait appeler *vins secs* : ceux de Madère, de Malaga, etc., sont surtout dans ce cas. Celui d'Alicante contient un peu de tannin.

Les vins de liqueur se conservent indéfiniment : ce sont ceux qu'on imite le plus facilement, aussi dans le commerce trouve-t-on plus de *vins imités* que de vins naturels.

Classification des vins de liqueur. — La France fournit une assez grande quantité de fort bons vins de liqueur, qui soutiennent la comparaison avec la plupart de ceux qu'on tire de l'étranger. Il y en a de rouges et de blancs.

Le Roussillon produit, en première qualité, le vin muscat de Rivesaltes, puis les vins rouges dits de *Grenache*, que l'on fait à Banyuls, Cosperon, Collioure, Rodez, et ceux qu'on appelle *Macabeo*, à Salus, dans les Pyrénées-Orientales.

Le Languedoc produit beaucoup de vins muscats, parmi lesquels ceux de Frontignan et de Lunel (Hérault) tiennent le premier rang. Il y a aussi ceux de Maraussan, ceux dits de *Picardan*, que l'on récolte à Marseillan et à Pomerols, enfin ceux dits de *Calabre*, de *Malaga*, de *Madère*, etc., que l'on prépare dans plusieurs vignobles du département de l'Hérault. Ce sont les vins liquoreux du Languedoc dont il se fait le plus d'exportations.

Le comtat d'Avignon a les vins muscats de Beaume et ceux dits de *Grenache*, que l'on fait à Mazan, département de Vaucluse.

La Provence fournit des vins muscats rouges et blancs fort estimés, qui sont exportés à l'étranger; ils sont fabriqués à Roquevaire, Cassis, la Ciotat; les rouges sont meilleurs que les blancs. Il y a aussi le Malvoisie de Roquevaire, et beaucoup de vins cuits du département des Bouches-du-Rhône.

Le Périgord a les vins muscats de Monbazillac et de Saint-Laurent-des-Vignes (Dordogne).

Il y aussi les *vins de paille* que l'on fait en Alsace, à Colmar et dans quelques vignobles du Haut-Rhin, dans les vignobles de l'Hermitage, département de la Drôme; à Argentat, dans la Corrèze.

L'île de Corse a aussi quelques vins de liqueur.

Il y a un très-grand nombre de vins étrangers. Les plus estimés sont :

Le vin dit de *Tokai*, produit dans plusieurs vignobles du comté de Zemplin, dans la Haute-Hongrie;

Le vin rouge dit *Lacryma-Christi*, que l'on récolte au pied du Vésuve, dans le royaume de Naples;

Les muscats rouges et blancs qu'on fait à Syracuse en Sicile;

Le muscat rouge nommé *Aleatico*, à Monte-Pulcino, en Toscane;

Les vins rouges nommés *Tinto*, à Alicante, et *Tintilla*, à Rota, en Espagne;

Les vins blancs nommés *Malvasia* et *Pedro-Ximenès*, à Xérès et à Pazarète en Andalousie, et à Malaga, royaume de Grenade (Espagne);

Le vin vert de Cotnar, en Moldavie;

Le *Malvoisie* de la Canée, dans l'île de Candie;

Le vin du canton de la Commanderie, dans l'île de Chypre;

Les vins de liqueur de première qualité, rouges et blancs, de Schiraz en Perse;

Les vins rouges et blancs de Constance, au cap de Bonne-Espérance;

Les vins dits de *Malvoisie*, dans l'île de Madère, à Ténériffe et dans les Açores.

La Hongrie, la Dalmatie, l'Italie, l'Espagne, le Portugal, la Turquie, la Grèce produisent, en outre, une grande variété de vins de deuxième et troisième qualités, tant muscats que *vins de paille*, qui se consomment dans les pays où on les fait.

Vins mousseux. — Ces vins, dont la mousse pétillante fait les délices des gourmets, doivent leur cachet spécial à la grande quantité d'acide carbonique qui s'y trouve en dissolution et qui provient de ce que la fermentation insensible s'est achevée dans les bouteilles. Le gaz qui se forme, tant que cette dernière n'est pas complète, se dissout dans le vin et s'y accumule en raison de la pression à laquelle il est soumis. Le vin saturé, par ce moyen, d'acide carbonique, a une odeur piquante, une saveur aigrelette fort agréable; il mousse fortement par l'agitation ou au contact de l'air, parce que l'excès de gaz, introduit artificiellement dans ce liquide, s'échappe avec promptitude dès que la pression qui le maintenait au sein du vin n'existe plus; voilà pourquoi les bouchons qui ferment les bouteilles de champagne sautent avec bruit lorsqu'on coupe les ficelles qui les retenaient.

La Champagne est depuis longtemps en possession de fournir au commerce les meilleurs vins blancs mousseux. La découverte de ce genre de vins remonte à cinq siècles au moins, mais ce n'est que dans le 17e que des propriétaires riches et amateurs firent des essais pour obtenir régulièrement des vins mousseux. C'est après 1780, que cette industrie s'est peu à peu améliorée et a progressé. Le total des exportations du département de la Marne est de 3 millions de bouteilles; ce qui est loin de représenter la production, car on n'estime pas à moins d'un tiers la perte qui s'effectue entre le bouchage des bouteilles et leur expédition. Ce n'est que dans les environs de Reims et d'Epernay qu'on trouve les coteaux célèbres qui fournissent les vins fins si estimés des connaisseurs. On évalue à 25 millions de francs le montant des exportations.

Le jus des raisins noirs donne un vin plus aromatique et qui se conserve mieux que celui des raisins blancs; aussi, presque partout, en Champagne, a-t-on une tendance à n'employer que des raisins noirs. Mais comme la fermentation se développe rapidement dans le jus et fait dissoudre la matière colorante, on évite de briser les grains quand on les transporte du clos au pressoir, et on se hâte de séparer le moût du marc et des pellicules pour éviter la coloration.

Le moût est placé dans des tonneaux neufs, soufrés, qu'il remplit entièrement, afin que la fermentation tumultueuse fasse sortir aisément les matières étrangères. Du 15 au 30 décembre, on soutire dans des futailles soufrées; on colle ensuite; on soutire un mois après et on ajoute au vin de bonne eau-de-vie et un sirop fait avec du sucre candi dissous dans du vin blanc; on emploie de 2 kil. à 2 kil. 500 gr. de sucre candi pour 100 bouteilles de vin. On laisse reposer jusqu'à la fin de février; on colle une seconde fois, et vers la fin de mars on met en bouteilles, que l'on ficelle bien, et que l'on couche les unes sur les autres dans d'immenses caves voûtées, dont le plancher légèrement incliné permet au vin provenant de la casse des bouteilles, de se rendre dans des citernes. Après six semaines ou deux mois, la fermentation s'y développe avec violence; aussi, bien des bouteilles ne peuvent y résister; on estime à 12 et 20 0/0 la casse des bouteilles. La pression maximum qu'elles ont à supporter ne surpassant pas 15 atmosphères, on peut préparer des verres convenables en les soumettant à un recuit longtemps prolongé. M. Collardeau a imaginé une ingénieuse machine pour essayer la force de résistance des bouteilles; on commence à l'adopter.

Après un an de séjour dans les bouteilles, le vin y forme un dépôt de ferment et de corps étrangers qu'il est indispensable d'enlever; c'est ce qu'on appelle *faire dégorger le vin*. Pour cela on tient, pendant quelque temps, les bouteilles le col en bas, et, en les débouchant rapidement, la partie trouble, rassemblée dans le goulot, est lancée vivement au dehors. On remplit les bouteilles dégorgées avec du vin bien clair, ou avec un sirop additionné d'eau-de-vie. On bouche de nouveau avec soin, on ficelle, on goudronne ou on entoure les bouchons de feuilles d'étain.

Le vin, ainsi préparé, peut être consommé 5 ou 6 mois après le dégorgement. La pression que le gaz exerce dans les bouteilles de vin devenu potable n'est guère que de quatre atmosphères, souvent même elle est moindre.

Depuis 1820, on fabrique des vins mousseux, façon de champagne, en Bourgogne, notamment dans les meilleurs crus de Tonnerre et de la Côte-d'Or, en Anjou, en Lorraine, en Gascogne, à Stuttgard dans le Wurtemberg, sur les bords du Rhin, mais ces vins sont loin de valoir ceux qu'ils imitent.

On prépare encore des vins mousseux à Limoux (Aude) sous le nom de *blanquette*, à Saint-Ambroix (Gard), à Arbois (Jura), à Saint-Peray et à Saint-Jean (Ardèche), et à Béfort (Haut-Rhin). Ces vins sont consommés dans le pays et moins répandus dans le commerce que ceux de la Champagne.

Composition chimique des vins. — Tous les vins ont à peu près la même composition, c'est-à-dire qu'ils renferment les mêmes substances. Il n'y a que les proportions respectives de ces substances qui diffèrent dans chaque espèce de vin.

Généralement ils contiennent :

Substances préexistantes dans le moût.	Substances créées par la fermentation.
Eau (beaucoup).	Matière colorante rouge.
Glucose indécomposé (peu).	Acides acétique et œnanthique.
Ferment (traces).	Principe aromatique ou bouquet.
Pectine et mucilage.	Ether œnanthique ou huile essentielle d'odeur vineuse.
Tannin (beaucoup).	Œnanthine ou principe sapide (vins de Bordeaux).
Acides malique et tartrique libres.	Alcool, en proportions variables.
Matière colorante jaune.	Gaz acide carbonique (vins mousseux).
Sels végétaux et minéraux du moût.	

Sept substances distinctes sont donc des produits de la fermentation du moût et communiquent au vin les propriétés nouvelles qui le caractérisent.

La couleur des vins rouges est due à la matière colo-

rante bleue du moût, que les acides libres ont fait passer au rouge. On exalte la couleur de certains d'entre eux, en laissant longtemps cuver le moût sur les pellicules, et en retardant la fermentation par une addition de plâtre. C'est ainsi qu'on agit dans le Roussillon et dans certaines parties du Languedoc, pour obtenir les vins dits *de couleur* ou *vins teinturiers*, qui servent spécialement à colorer les vins de nuance trop pâle, ou les vins blancs qu'on veut changer en vins rouges.

L'*alcool* dérive évidemment du sucre. L'*acide acétique* se forme au détriment de l'alcool, et il est presque toujours le résultat d'une fermentation trop active ou trop prolongée.

L'*acide œnanthique*, analogue aux acides gras, provient de l'oxydation des matières grasses du moût; son action comme acide est peu appréciable au goût, mais elle le devient à mesure qu'il se transforme en *éther œnanthique* par sa réaction sur l'alcool. Cet *éther œnanthique* est une sorte d'huile volatile qui paraît être le principe qui communique au vin, non ce *bouquet* spécial propre à chaque cru, mais cette odeur vineuse caractéristique commune à tous les vins à un degré plus ou moins marqué.

Quant au *parfum* ou *bouquet des vins* si apprécié des gourmets, c'est une matière qui, en raison de sa faible proportion dans chaque sorte de vin, a échappé jusqu'ici à toutes les recherches des chimistes; elle paraît être de la nature des huiles essentielles.

M. Fauré a donné le nom d'*œnanthine* (fleur du vin) à une substance visqueuse, filante, particulière, qui donne aux vins fins du Bordelais, et notamment à ceux du Haut-Médoc, l'onctuosité, le moelleux, le velouté qui les distinguent d'une manière si agréable.

C'est à l'alcool que les vins doivent leur force et leur propriété enivrante; plus il est abondant par rapport à l'eau, et plus ils sont généreux et forts. Le tannin leur donne de l'âpreté, et c'est incontestablement à ce principe qu'ils doivent leur plus ou moins de conservation et la faculté d'être transportables; c'est ainsi que les vins du Doubs, d'Arbois, qui en sont très-peu chargés, s'altèrent par le transport; tandis que ceux de Bordeaux s'améliorent surtout par la navigation maritime. L'acide acétique, l'acide malique et la crème de tartre donnent aux vins de la verdeur. Comme le tartre se dépose peu à peu dans les tonneaux et les bouteilles, on conçoit que les vins se bonifient avec le temps. Ils se dépouillent aussi en vieillissant de la plus grande partie de leur matière colorante, et ils prennent une teinte qu'on désigne sous le nom de *pelure d'oignon*.

Il ne faut pas croire toutefois qu'un vin soit d'autant meilleur qu'il est plus généreux ou plus riche en esprit; quelques vins de Bourgogne de bonne qualité donnent à peine plus d'eau-de-vie que les vins des environs de Paris et en donnent beaucoup moins que les vins du Midi, et cependant il existe une grande différence entre la qualité des uns et des autres. On va voir, par le tableau suivant, que la proportion d'alcool varie singulièrement dans les différentes espèces de vin, et que cette proportion n'a, pour ainsi dire, aucun rapport avec la réputation dont elles jouissent.

Quantité d'alcool pur contenue dans 100 *parties de vin, en volumes :*

Vin de Lissa	23,47
— de Madère	20,48
— de Porto	20,22
— de Constance, blanc	18,17
— de Roussillon	16,67
— de l'Hermitage, blanc	16,03
— de Malaga	15,87
— de Sauterne, blanc	15,00
— de Lunel	14,27
— de Tavel, pelure d'oignon	14,00
— de Bergerac, blanc	13,65
— de Champagne	12,69
— de Grave	12,30
— de Frontignan	11,76
— de Tonnerre, blanc	11,33 à 11,66
— de Tonnerre, rouge	9,33 à 11,66
— de Champagne mouss.	11,60
— de Côte-Rôtie	11,45
— de Cahors, rouge	10 à 11,00
— du Rhin	11,11
— de Bordeaux, rouge, le plus spiritueux	11,00
— de Mâcon, blanc	11,00
— de Picardan, blanc	10.00
— d'Anjou, blanc	10.00
— de Tokai	9,08
— de Pouilly, blanc	9,00
— d'Entre-deux-mers, blanc	9,00
— de Bordeaux, rouge, le moins spiritueux	7,05 à 8,00
— de Bordeaux, blanc, le moins spiritueux	7 à 8,00
— de Bourgogne, rouge	7,66
— de Mâcon, rouge	7,66
— de Chablis, blanc	7,33

Beaucoup de vins déposent dans les bouteilles à mesure qu'ils vieillissent : tantôt c'est seulement une partie de leur matière colorante plus ou moins mêlée de ferment qui s'attache aux parois des bouteilles, et alors les vins deviennent plus légers en couleur; d'autres fois c'est du tartre qui se dépose au fond des vases en petites paillettes brillantes et plus ou moins colorées, offrant une certaine ressemblance avec la litharge. On reconnaît facilement la nature de ces paillettes en les déposant sur un charbon rouge de feu; elles brûlent et répandent une odeur bien manifeste de pain grillé. Tous les vins laissent déposer du tartre; mais ceux qui ont été fabriqués dans les années froides et pluvieuses en donnent beaucoup plus que tous les autres et dans la même année de leur mise en bouteille; cela fait souvent croire qu'ils ont été frelatés. Le tartre ne communique aucun mauvais goût à la liqueur et n'altère que très-peu sa limpidité; sa séparation la rend beaucoup plus fine, moins sujette aux maladies, et contribue à sa conservation. — Si les vins doivent être transportés, il convient de les transvaser avec soin; dans le cas contraire, il faut les laisser en repos jusqu'à ce que le dépôt n'augmente plus. Les vins rouges donnent toujours des dépôts plus abondants que les vins blancs.

Falsifications des vins. — Il est peu de substances, parmi celles qui servent journellement à l'alimentation de l'homme, qui soient sujettes à autant de fraudes que les vins. On déguise la *verdeur* des vins de mauvais terroir; on relève la saveur des *vins plats;* on aromatise les vins communs de manière à leur communiquer le *bouquet* des vins de qualité supérieure; on modifie leur couleur à l'aide de substances tinctoriales ou de sucs végétaux. Souvent même, dans les grandes villes, on fabrique des vins sans raisins au moyen de mélanges convenables d'eau, de sucre, d'alcool de basse qualité, de vinaigre et de matières colorantes diverses.

Mais la pratique la plus commune consiste à mélanger plusieurs espèces de vins pour faire ce qu'on appelle des *vins de cuvée* destinés au détail. A Paris, on coupe de gros vins d'Auvergne, de Brie, d'Orléans, etc., avec les vins blancs légers de la Basse-Bourgogne, de l'Anjou. A Bercy, à Rouen et autres grandes villes, où l'on fabrique de toutes pièces la majeure partie des vins rouges ordinaires dits *de Bordeaux*, on les compose habituellement avec 2/3 ou 3/4 de vin blanc de l'île de Ré, ou du vin blanc d'*Entre-deux-mers*, ou de vin blanc léger de *Graves*, et 1/3 ou 1/4 de gros vins rouges du Roussillon, du Languedoc ou du Blaisois, ou *vins teinturiers;* ce mélange est ensuite additionné d'eau et réchauffé avec du *trois-six* ou alcool à 33°. C'est principalement dans ces dernières années que le *mouillage* ou *vinage* des vins a pris une extension effrayante. Il faut espérer qu'une loi mettra enfin un terme à ces pratiques vicieuses, qui portent le trouble dans le commerce des vins et causent un grand préjudice aux consommateurs, sinon dans leur santé, au moins dans leurs intérêts pécuniaires.

Ce sont surtout les vins liquoreux d'Alicante, de Malaga, de Grenache, de Rivesalte, les vins secs de Madère qu'on imite le plus facilement; on y a si bien réussi qu'il est quelquefois impossible aux meilleurs connaisseurs de distinguer les vins fabriqués des vins naturels. Tous les fabricants se servent, pour base de leur composition, d'une liqueur appelée *calabre;* c'est du moût de raisins très doux et bien mûrs, additionné d'un tiers au moins d'alcool à 34°. On emploie aussi le Picardan, surtout pour imiter le vin de Madère, parce qu'il est sec. C'est à Cette

Béziers, Lunel et Montpellier (Hérault), qu'on fabrique en grand les différents vins de liqueur. Le commerce de Cette expédie environ 80,000 pièces de ces vins factices par année. On en fait aussi beaucoup en Espagne, en employant pour tous les vins de mélange le vin blanc d'Albilla.

DU CIDRE.

La fabrication du cidre est aussi facile et plus prompte que celle du vin. La qualité de cette boisson dépend surtout de la nature des fruits qu'on emploie. Dans toutes les contrées où le pommier est cultivé en grand pour la confection du cidre, on donne la préférence aux espèces dont les fruits sont acerbes ou doux ou aigres. Les pommes dites *à couteau* sont considérées comme impropres à donner de bon cidre; c'est une grave erreur cependant.

Les espèces de pommes à cidre sont extrêmement nombreuses, et elles sont loin d'offrir une boisson identique. On peut les partager en trois grandes classes, suivant l'époque de leur maturité, à savoir :

Les *pommes précoces* ou *de 1re saison*, mûrissant en septembre;
Les *pommes moyennes* ou *de 2e saison*, mûrissant en octobre;
Les *pommes tardives* ou *de 3e saison*, mûrissant en novembre.

Les premières donnent un cidre clair, assez agréable, mais peu riche en couleur et en alcool, et qui peut à peine être conservé une année. Les *moyennes* et les *tardives* produisent, au contraire, quand elles sont de bonne espèce, un cidre plus spiritueux et plus durable, puisqu'il se conserve 2, 3 et même 4 ans.

Sous le rapport de la saveur, on peut aussi partager tous les fruits à cidre en 3 groupes, à savoir :

Les *pommes acides* ou *aigres* qui rendent beaucoup de jus clair et léger, mais qui ne donnent qu'un cidre sans force et peu agréable;
Les *pommes douces* qui produisent peu de jus sans addition d'eau, mais qui fournissent un cidre clair et agréable tant qu'il est sucré, mais devenant amer et peu alcoolique lorsque la fermentation s'avance;
Enfin les *pommes amères* ou *âcres* donnant un jus très-dense, coloré, qui fermente longuement, et qui produit un cidre généreux, susceptible d'une longue conservation.

La nature des terrains et les différences d'exposition apportent beaucoup de changements dans la qualité des fruits et dans les propriétés des cidres. Ainsi les vallées, les terres humides, les terres calcaires donnent un cidre épais, peu généreux, conservant un goût de terroir et devenant promptement aigre; tandis que les terrains élevés, forts, mélangés de cailloux, exposés au midi et éloignés des vents de mer fournissent un cidre fort, coloré, agréable, qui se garde plusieurs années.

La récolte des pommes se fait par un temps sec, en septembre, octobre ou novembre, suivant l'époque de leur maturité; on secoue les branches des arbres et l'on frappe les fruits moins mûrs avec de grandes gaules. On réunit ensuite les fruits en tas et on les abandonne pendant plus ou moins de temps pour compléter leur maturation, et pour qu'ils donnent un moût plus sucré. Malheureusement on fait les tas beaucoup trop gros, en sorte que, la chaleur s'élevant bientôt considérablement dans leur centre, une partie des pommes arrivent bientôt au *blessissement* qui fait disparaître le principe sucré, et même à la pourriture complète, ce qui ne permet plus d'obtenir de ces fruits qu'un liquide plat, trouble et coloré, qui passe très-promptement à l'aigre ou à l'acétification.

Généralement toutes les espèces de pommes d'une même saison sont confondues ensemble, sans avoir égard à leurs qualités et à leurs proportions respectives. C'est là un tort, et il est à regretter qu'on n'attache pas assez d'importance au mélange des fruits de plusieurs *solages*, fait de manière à neutraliser les défauts des uns par les bonnes qualités des autres. Le meilleur cidre, sans contredit, est celui qui provient du mélange, en proportions raisonnées, des pommes amères et des pommes douces. Il faut rejeter de la formation d'un verger toute espèce d'arbres dont les fruits sont aigres ou acides. Quel que soit le sol, les pommes acides donnent toujours une liqueur d'une qualité fort inférieure, et qui gâte le jus des pommes douces et amères.

L'écrasement des fruits pour en obtenir le jus, opération connue sous le nom de *pilage*, est pratiqué presque partout dans une auge circulaire de 18 à 20 mètres de tour en granite, en bois ou en pierre de taille (fig. 9),

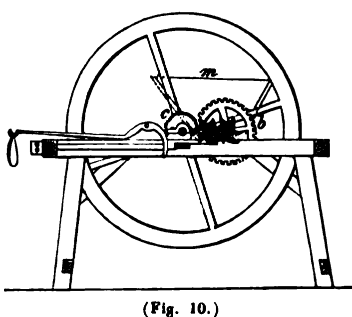


(Fig. 9.)

ayant une profondeur de 32 centimètres, à bords évasés, et dans laquelle tourne une meule verticale en granite, en bois ou en pierre calcaire dure, de 1 mètre 62 centimètres de diamètre sur 16 centimètres d'épaisseur. Cette meule est mise en mouvement par un cheval. Les tours en bois sont préférables, parce qu'ils n'écrasent pas autant les pepins que les autres; les pepins communiquent au moût un principe amer, une huile d'un goût fort peu agréable, et du mucilage qui tend sans cesse à se détériorer.

Le *tour à piler* est une machine défectueuse, qui n'est pas très-expéditive, qui réduit les pommes en une bouillie difficile à bien exprimer, et qui fournit un jus bourbeux, très-lent à s'éclaircir et ayant par cela même beaucoup de tendance à tourner à l'aigre. De plus, cette machine coûte assez cher de premiers frais d'établissement, en même temps qu'elle exige pour son service un homme et un cheval; enfin elle demande un assez grand emplacement qui est entièrement perdu pour les travaux de la ferme pendant plus des trois quarts de l'année.

Tous ces inconvénients ont fait recourir depuis quelques années, dans la haute Normandie, en Picardie et en Angleterre, aux moulins à cylindres et à noix. Le moulin inventé par Leblanc (fig. 10) est le meilleur de tous. Il est essentiellement formé de deux espèces de noix en fonte *aa*, dont les dents, engrenant les unes dans les autres, saisissent les pommes et les écrasent. Ces noix ont 6 dents de 5 centimètres de haut; l'une d'elles est entraînée par l'autre qui est montée sur le même axe qu'une grande roue dentée de 75 centimètres de diamètre *b*. Cette roue reçoit le mouvement d'un pignon *c* de 24 centimètres, porté sur l'axe d'un volant que l'on fait tourner au moyen d'une manivelle. Le tout est monté sur un fort bâti et les noix sont couvertes d'une trémie *m*. Un seul homme suffit pour faire marcher ce moulin, qui broie 10 hectolitres de pommes à l'heure.



(Fig. 10.)

Les fruits étant écrasés et les morceaux réduits à la grosseur d'une noisette, il est avantageux de les laisser dans des cuviers macérer pendant 12 à 15 heures, pour

que la pulpe prenne une couleur rougeâtre qui se communique au jus, et pour que celui-ci s'écoule plus facilement. On soumet ensuite à la presse, en plaçant la pulpe entre des lits de paille, ou mieux de crin. On forme ainsi sur le tablier de la presse un cube de marc d'environ 1 mètre 32 centimètres; c'est ce qu'on appelle une *motte;* chaque couche de pulpe, posée sur paille, a une épaisseur de 10 à 13 centimètres. La presse dont on fait généralement usage en Normandie est un gros et énorme pressoir à levier et à vis, qui coûte fort cher à établir, qui est sujet à des réparations fréquentes, qui est très-encombrant et qui presse mal, puisque 1 hectolitre de pommes ne fournit, en moyenne, que 30 à 35 litres de jus, au lieu de 75 à 80 qu'on pourrait obtenir avec une bonne presse de Revillon, et surtout avec une presse hydraulique. Celle-ci commence à être adoptée dans les grands établissements de Basse-Normandie.

Le cidre de première pression est ce qu'on appelle le *gros cidre*. Le marc, broyé avec les 2/3 de son poids d'eau, est soumis une deuxième fois à la presse, puis une troisième fois, après avoir reçu son tiers d'eau. Le moût de ces deux pressions forme le *petit cidre*, qui est très-faible, ne peut se garder et sert habituellement de boisson aux ouvriers des fermes. En mêlant les produits des trois brassées, il en résulte un fort bon cidre moyen. 100 kilogr. de pommes donnent environ 68 de jus moyen, ou en mesure 3 hectolitres de fruits fournissent 1 hectolitre de cidre moyen.

Le moût de pommes constitue un liquide de saveur fade et plate, qui ne pourrait servir de boisson. Pour le convertir en cidre, c'est-à-dire en liqueur agréable et salubre, on en remplit de grands tonneaux de 6 à 700 litres de capacité, placés sur chantier dans un cellier ayant une température modérée de 12 à 15°. On couvre la bonde des *foudres* avec un linge mouillé. En peu de jours, une fermentation tumultueuse se produit, et, dans son mouvement, elle rejette au dehors plusieurs matières fermentescibles sous forme d'écumes; peu à peu, il se forme un chapeau qu'on a soin de ne pas briser, et on entretient les tonneaux toujours pleins. Un mois après l'encuvage, la grosse fermentation étant terminée, on bouche chaque foudre hermétiquement, et, vers la fin du mois qui suit, on peut commencer à boire le cidre; il est alors très-clair et alcoolique, attendu qu'une nouvelle fermentation plus lente a eu lieu et a transformé peu à peu le sucre en alcool. Si le cidre doit être expédié au loin, on le soutire des foudres et on le renferme dans des pièces ordinaires de 200 à 250 litres.

Lorsqu'on veut obtenir du cidre délicat, de qualité supérieure et de belle couleur, on le soutire un mois après son pilage et on continue ces soutirages, de mois en mois, jusqu'à ce qu'il soit fait. Pour le cidre mousseux, on ne laisse fermenter dans les tonneaux que pendant un mois, et on met en bouteilles dès que le liquide est éclairci.

Généralement le cidre fait pendant l'été est buvable du quatrième au sixième mois; celui fait en automne, du sixième au dixième, et celui d'hiver du dixième au vingtième. Le meilleur cidre ne se garde pas plus de trois à quatre ans en bon état. A mesure qu'il vieillit, il devient légèrement amer, plus ou moins acide et piquant, et laisse un arrière-goût variable, suivant le terroir. A cet état, il constitue ce qu'on appelle le *cidre paré*, que les habitants des pays à cidre préfèrent au cidre doux et sucré.

Lorsque le jus des pommes est trop fade, comme dans les années froides et pluvieuses, il fermente mal et reste souvent trouble; il ne fournit d'ailleurs qu'un cidre plat et peu agréable. On remédie à ces défauts par une addition de *cidre doux*, c'est-à-dire par du cidre doux bouilli et réduit au 6e, qui s'amalgame très-bien lors de la dernière fermentation. Ce serait le cas de faire usage du sirop ou du sucre de fécule dans la proportion de 5 à 6 kilogr. par hectolitre de moût, ou, pour plus d'économie encore, de jus de poires rapproché sur le feu en consistance de sirop.

La composition chimique du cidre est notablement différente de celle du vin. On n'y trouve généralement que 6 0/0 d'alcool, un peu de sucre, du mucilage en assez grande quantité, un principe amer, une matière brune, du ferment, beaucoup d'acide malique et de malates de potasse et de chaux, de l'acide acétique, une huile essentielle ou principe aromatique, de l'acide carbonique, surtout dans les cidres mousseux, et des substances salines diverses provenant des eaux employées pour le pilage.

On prépare le *poiré* comme le cidre, mais en bien moins grande quantité. On lui attribue généralement une action fâcheuse sur le système nerveux; il est moins nourrissant, plus irritant que le cidre; il est très-capiteux quand il est vieux, et il enivre promptement ceux qui n'en font pas un usage habituel. Les poirés de première qualité ressemblent beaucoup aux petits vins blancs de l'Anjou et de la Sologne. Mousseux, ils prennent souvent le masque des vins légers de la Champagne.

La fabrication et l'usage du cidre et du poiré sont connus non-seulement en France, mais aussi en Angleterre, en Espagne, en Allemagne, en Russie, dans quelques régions de l'Afrique et de l'Amérique du Nord. En France, 13 départements s'occupent sur une grande échelle de la culture des pommiers et poiriers à cidre, à savoir : la Seine-Inférieure, le Calvados, l'Orne, l'Eure, la Manche composant l'ancienne province de Normandie; puis l'Oise, les Côtes-du-Nord, l'Ille-et-Vilaine, le Morbihan, la Somme, la Sarthe, l'Aisne et Seine-et-Oise. Il y a encore 23 autres départements où l'on produit du cidre, mais la quantité en est très-peu considérable comparativement à celle fournie par les précédents; elle représente à peine, dans le plus productif de ces 23 départements, une valeur de 500,000 fr., tandis que, dans le moins productif des 13 premiers, la valeur du cidre produit dépasse 1,000,000 de francs.

DE LA BIÈRE.

La bière est une décoction d'orge fermentée, additionnée du principe amer et aromatique du houblon. Mais il y a une grande variété dans cette espèce de boisson, surtout dans les pays du Nord, en Belgique, en Hollande, en Allemagne, en Angleterre, où son usage est général. L'*ale*, le *porter*, le *faro*, le *ginger-beer*, la *bière blanche*, la *bière rouge*, la *petite bière*, etc., ne diffèrent les uns des autres que par des modifications apportées dans les procédés et dans les proportions relatives d'eau, d'orge et de houblon. La fabrication de ces différentes bières constitue maintenant partout une industrie de la plus haute importance; on a calculé qu'à Paris on consomme annuellement près de 15,000,000 de litres de bière, et qu'à Londres on en produit près de 300,000,000. L'Allemagne et la Belgique en consomment proportionnellement de bien plus grandes quantités.

L'orge, comme toutes les autres graines céréales, ne contient presque pas de principe sucré; aussi, pour qu'elle devienne propre à fournir une liqueur sucrée fermentescible, est-il nécessaire de lui faire subir la fermentation saccharine, qui a pour effet de convertir en sucre l'amidon qui s'y trouve en abondance. C'est à quoi l'on parvient en la faisant ramollir et gonfler dans l'eau, puis en l'étendant en couches minces sur le plancher du *germoir*, grande pièce où la température reste constamment entre 14 et 15°. Dans ces conditions, l'orge ne tarde pas à germer. Cette opération, dite *maltage*, a pour but de développer dans l'intérieur de la graine une substance particulière à laquelle on a donné le nom de

diastase, et qui a pour propriété spéciale de rendre l'amidon soluble en le convertissant d'abord en dextrine, puis en sucre analogue à celui qui existe dans le raisin et les autres fruits.

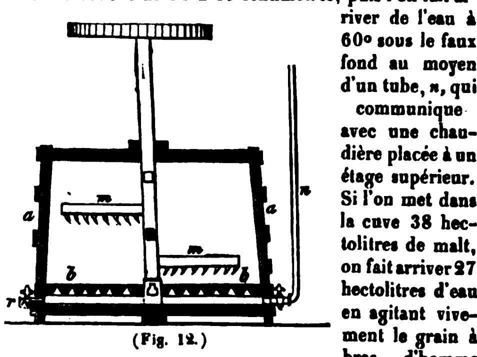
Lorsque le germe a acquis à peu près la longueur du grain, ce qui arrive en 10 ou 15 jours à peu près, on arrête la germination en exposant l'orge à une chaleur d'environ 50°. L'appareil au moyen duquel on opère

(Fig. 11.)

ce léger grillage, porte le nom de *touraille*. Il se compose essentiellement d'une plate-forme carrée A en tôle, percée de petits trous, sur laquelle on étend le grain dans une épaisseur de 6 à 7 centimètres. Cette plate-forme, de 4 à 5 et même 7 mètres de côté, représente la base d'une pyramide quadrangulaire (fig. 11) renversée dont le sommet est tronqué par le foyer du fourneau. La distance du foyer à la plate-forme est de 4 à 6 mètres environ. Le foyer D est recouvert d'une voûte C qui, s'échauffant à une température rouge, produit l'effet utile de brûler la fumée que développe la combustion du coke et de la houille de Fresnes qu'on emploie le plus généralement. Cette voûte est surmontée d'une trémie renversée EE, en briques, percée d'orifices par lesquels s'échappent les produits de la combustion et l'air échauffé, et elle est d'ailleurs recouverte d'une espèce de toit qui est destiné à empêcher les radicelles, qui passent à travers les trous de la plate-forme, de tomber sur la voûte ou dans le feu et de produire de la fumée. Ces radicelles sont renvoyées vers les parties latérales et tombent dans les cavités inférieures HH ménagées à cet effet.

L'orge est retournée plusieurs fois pendant qu'elle est traversée par le courant d'air chaud, afin de rendre sa dessiccation plus active et plus uniforme. Celle-ci dure ordinairement 48 heures. On détache ensuite les germes, ou *touraillons* en faisant passer l'orge dans un tarare ordinaire. 100 parties d'orge brute se réduisent, terme moyen, à 75 parties de *malt sec*, ou *touraillé*, qu'on appelle aussi *drèche*.

On réduit le malt en farine grossière au moyen de meules horizontales ou de cylindres superposés, puis on le fait tremper pendant 3 heures environ dans une grande cuve, dite *cuve-matière*, avec de l'eau chauffée à 50 ou 60° (80° en Angleterre). La *cuve-matière aa* (fig. 12) que l'on emploie pour *brasser* est légèrement conique, de 3 à 4 mètres de diamètre, de 1m70 de haut, et munie d'un double fond *bb*, percé de trous, maintenu à 5 ou 6 centimètres du fond véritable *cc*. Les trous du double fond sont coniques, le grand diamètre tourné vers le bas, afin d'éviter l'engorgement. Le malt est placé sur le faux fond en couche de 30 à 40 centimètres, puis l'on fait arriver de l'eau à 60° sous le faux fond au moyen d'un tube, *n*, qui communique avec une chaudière placée à un étage supérieur. Si l'on met dans la cuve 38 hectolitres de malt, on fait arriver 27 hectolitres d'eau en agitant vivement le grain à bras d'homme



(Fig. 12.)

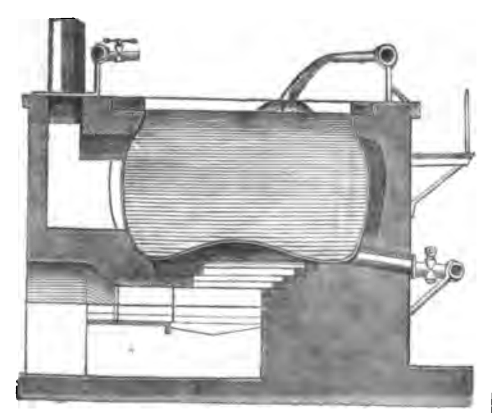
ou au moyen d'agitateurs mécaniques *mm*; on laisse le

malt se pénétrer d'eau et gonfler pendant une demi-heure, et alors on fait arriver 20 hectolitres d'eau à 90° par le faux fond; on brasse fortement jusqu'à ce que le tout soit également fluide; la température du mélange est de 70°; on saupoudre la surface du liquide de malt fin de manière à concentrer la chaleur, et par la même raison on couvre la cuve avec soin. C'est pendant cette infusion que la *diastase* rend l'amidon soluble et le convertit bientôt en sucre. L'eau se charge donc de sucre, de dextrine et des autres principes solubles de la graine. Après une heure et demie à deux heures de repos, on soutire la dissolution au moyen d'un robinet *r* placé entre les deux fonds de la cuve, et on la dirige dans un réservoir de 1,000 litres de capacité, dit *cuve réverdoire*, d'où une pompe l'élève dans un réservoir supérieur disposé de manière à pouvoir alimenter à volonté les chaudières de cuite. On retire du premier *brassin* 30 hectolitres de moût; le surplus de l'eau est retenu par le malt.

On fait subir à celui-ci deux nouvelles infusions, la deuxième avec 34 hectolitres d'eau à 90°, la troisième avec 27 hectolitres d'eau portée presque à l'ébullition. Le deuxième brassin est réuni au premier. Le troisième sert à préparer de la petite bière très-faible, ou à servir en place d'eau pure dans un nouveau brassage. Les 38 hectolitres de malt fournissent, à peu près, 494 kilogr. de matière sucrée ou mucilagineuse, répartie dans les 108 hectolitres d'eau que l'on a employés pour les trois brassages; ces quantités ne donnent, en définitive, que 68 hectolitres de bière ordinaire.

Le moût de bière ne pourrait se conserver; il éprouverait promptement la fermentation acide; il renferme encore beaucoup de dextrine qui a besoin d'être saccharifiée, d'albumine qui doit être isolée. C'est pour obtenir ces différents résultats qu'on le fait cuire avec les fleurs ou cônes du houblon, qui lui cèdent une huile essentielle aromatique, un principe amer et du tannin. La quantité de houblon employée varie suivant la force de la biere, le temps de sa conservation, et le climat du pays où on l'exporte. L'*ale* et le *porter* anglais les plus forts demandent à peu près 1 kil. à 1 kil. 300 de bon houblon par hectolitre de malt employé; les bières fortes en prennent 700 gr., les bières communes 300 gr. En France, où l'on ne fabrique pas de bière très-forte, on en emploie de 450 à 500 gr. pour la bière double ordinaire, et 80 gr. pour la très-petite bière.

La chaudière de cuite est ordinairement de la contenance de 3 hectolitres; elle est en cuivre et de la forme indiquée par la figure 13.



(Fig. 13.)

Quand les deux premiers brassins sont amenés près de l'ébullition, on ajoute le houblon et on maintient la coction pendant 2, 3 ou 4 heures, suivant la nature de la bière. On soutire ensuite le liquide par un large robinet placé à la partie la plus déclive de la chaudière, et on le conduit dans le bac à repos. C'est une caisse rectangulaire, de 4 à 5 mètres de large et de 30 centimètres de profondeur, destinée à laisser déposer le houblon et à le séparer du liquide en filtrant celui-ci à travers un clayonnage en bois qui divise le bac en deux compartiments. Après un repos d'une à deux heures, on décante le liquide clair dans de vastes bacs peu profonds dits *rafraîchissoirs*, où il se refroidit bientôt jusqu'à 15°, température la plus convenable pour la fermentation. Des rafraîchissoirs le moût passe dans une cuve très-profonde, nommée *cuve guilloire*. On y délaie une petite quantité de levure de bière ou de ferment provenant d'opérations précédentes, et bientôt la fermentation alcoolique se développe et marche avec une grande activité pendant quelques jours. Dès qu'elle est terminée, on soutire la bière dans de petits tonneaux rangés les uns à côté des autres au-dessus de baquets. La fermentation se ranime; une écume très-épaisse se forme et sort par la bonde; on remplit les tonneaux avec de la bière claire, et quand il ne se produit plus d'écumes ou de levure, on peut livrer le liquide à la consommation. On colle la bière comme le vin; trois jours après elle est claire et buvable; si on la met en bouteilles, elle devient mousseuse au bout de 8 à 10 jours. Pour qu'elle mousse plus vite et plus fortement, on y ajoute un peu de mélasse ou de sirop.

La bière bien préparée se conserve, en général, d'autant plus longtemps qu'elle est plus forte, c'est-à-dire que la proportion de houblon employée est plus considérable et qu'elle est plus riche en alcool. Toutefois, à l'exception de certaines espèces de bières préparées en Angleterre, en Belgique et dans le nord de la France, et qui peuvent être gardées plusieurs années sans s'altérer, la bière ordinaire devient promptement acide, et doit être bue dans les 3 ou 4 mois qui suivent sa préparation.

Considérée chimiquement, la bière renferme beaucoup d'eau, de petites quantités d'alcool, de sucre, de gomme, de gluten, de ferment, de matière extractive brune, de matière jaune et amère du houblon, de matière grasse jaune, huileuse, à odeur de malt, et quelques sels avec de l'acide acétique. Elle contient toujours bien moins d'alcool que le vin, et à peu près autant que le cidre et le poiré : 6 pour 100 en moyenne. Elle est plus ou moins riche en acide carbonique libre; la bière non mousseuse n'en renferme que 2 pour 100 en volume, celle qui mousse en contient depuis 8 jusqu'à 25 et 26 pour 100.

L'usage de la bière est sain; elle est nourrissante, et engraisse ceux qui en boivent, comme le prouve l'embonpoint des Flamands et des Hollandais. C'est une boisson préférable au vin pour les enfants et pour les personnes maigres et faibles. Il faut éviter les bières fortes, mal préparées, trop chargées de levure, et ne faire usage, pour l'ordinaire, que des bières récentes, claires, légères, peu chargées d'acide carbonique.

DES BOISSONS ÉCONOMIQUES.

Nous devons faire connaître ici les moyens de préparer, pour les besoins journaliers, des boissons toniques, désaltérantes, agréables, bien supérieures à l'eau, à l'eau vinaigrée, à l'eau additionnée d'eau-de-vie, qu'on emploie le plus habituellement pour suppléer au manque ou à la cherté du vin, du cidre, de la bière. Les boissons acides, les boissons alcoolisées et non fermentées, les boissons dans lesquelles domine le sucre ou le mucilage ne valent rien pour la santé, et contrarient les fonctions digestives au lieu de les favoriser. Il n'y a que les

oissons fermentées qui soient réellement salubres, mais il faut que la fermentation spiritueuse, au moyen de laquelle on les obtient, soit complète, et qu'il ne reste dans es liqueurs ni excès de sucre, ni excédant de levure; ar, dans ce dernier cas, elles agissent à la manière du moût de raisin, du *cidre doux* qui, comme on le sait, ont de difficile digestion. Or, il est toujours possible l'obtenir une fermentation bonne et régulière, en ne mettant pas un excès de levure et en plaçant les tonneaux dans des celliers, caves ou hangars, où la température puisse être maintenue dans les limites de 10 à 15° centigrades.

Tous les fruits mucilagineux, tous les fruits charnus à noyau, à l'exception de ceux qui donnent de l'huile, les cerises, les groseilles, les prunes, les merises, les baies de sorbier, de cormier, de cornouiller, de la ronce sauvage, du mûrier, du troène, de l'azerolier, de l'aubépine, du genévrier, du néflier, de l'arbousier, du prunelier sauvage, du groseiller à maquereau, de l'airelle, du sureau, de l'ièble, du raisin d'Amérique, etc., sont susceptibles de subir la fermentation vineuse. Pris à leur point de maturité, mêlés ensemble en proportions convenables, écrasés, puis mis à fermenter dans des tonneaux avec plus ou moins d'eau et une petite quantité de mélasse ou de glucose (4 à 5 kilog. par hectolitre), ils donnent des liqueurs légèrement alcooliques, agréables, qu'on peut boire 7 à 8 jours après la mise en fermentation. On ne peut les conserver en bon état, au delà de 5 à 6 mois; mais c'est là un inconvénient qui leur est commun avec la petite bière, le cidre des pommes de première saison. Au reste on pourrait dessécher ces fruits, pour en préparer la boisson au fur et à mesure des besoins.

C'est ainsi qu'on agit avec les pommes et les poires, dans beaucoup de localités où l'on prépare une *piquette* fort économique avec ces fruits séchés au four. Dans ce cas, on laisse tremper et fermenter, pendant 4 à 5 jours, 12 kilog. de ces fruits dans un hectolitre d'eau. En ajoutant avant la fermentation; 400 à 800 gr. de baies de genièvre, ou un peu de fleurs de sureau, ou des écorces d'oranges amères, on donne à la piquette un goût plus agréable, et on la rend plus saine et plus tonique.

Avec les sucres communs, cassonnade brune, mélasse ou sucre de fécule, on peut fabriquer des boissons légères ou *piquettes*, qui ont le grand avantage de pouvoir être obtenues au moment où le besoin s'en fait sentir, et qui évitent l'embarras de dessécher et de conserver des fruits. Voici quelques recettes qui donnent d'assez bons produits.

I.

...u ordinaire.	1 hectol.
...me de réglisse. . .	1 k. 250
...me de tartre	500 gr.
...u-de-vie à 19° . . .	5 litres.
...omate quelconque, comme fleurs de sureau ou de mélilot, coriandre ou écorce d'oranges.	40 gr.

II.

...u ordinaire.	1 hectol.
...cre brut.	3 k. 750
...me de tartre	500 gr.
...u-de-vie à 19° . . .	10 litres
...omate quelconque. .	40 gr.

III.

...u ordinaire	1 hectol.
...cre brut.	6 k. 250
...inaigre fort	2 lit. 1/2
...u-de-vie à 19° . . .	5 litres.
...omate quelconque. .	40 gr.

IV.

...u ordinaire	1 hectol.
...ière ordinaire	5 litres.
...cre brut.	750 gr.
...inaigre.	1 lit. 1/4
...aramel.	150 gr.

V.

Eau ordinaire	1 hectol.
Sucre brut.	6 k. 650
Acide tartrique	160 gr.
Esprit trois-six.	1 litre.
Fleurs de sureau . . .	120 gr.

VI.

Eau ordinaire	1 hectol.
Pommes sèches	3 k. 125
Esprit trois-six.	104 gr.
Semences de fenouil. .	25 gr.
— de coriandre.	25 gr.
Fleurs de houblon. . .	169 gr.

VII.

Eau ordinaire	1 hectol.
Mélasse.	3 k. 125
Cassonnade brune. . .	417 gr.
Coriandre concassée. .	25 gr.
Levure de bière. . . .	50 gr.

VIII.

Eau ordinaire	1 hectol.
Mélasse	2 k. 500
Fleurs de houblon. . .	100 gr.
Racine de gentiane . .	50 gr.
Levure de bière. . . .	50 gr.

Toutes ces boissons ont le même mode de fabrication. On fait une forte infusion des racines et du houblon, des pommes sèches, dans 20 à 25 litres d'eau. D'un autre côté, on fait infuser dans 4 à 5 litres d'eau bouillante, les fleurs de sureau ou l'aromate choisi; on dissout la crème de tartre ou l'acide tartrique, la mélasse ou le sucre brut, dans une autre quantité de liquide; on passe toutes ces liqueurs à travers un linge, on les introduit dans un tonneau de grandeur convenable avec le restant de l'eau, on ajoute l'eau-de-vie ou l'esprit, le vinaigre et le caramel, ainsi que la levure délayée dans un peu d'eau, on brasse fortement et on laisse reposer. Après cinq ou six jours, si la fermentation marche bien, à 10 ou 15°, la boisson est faite. En la mettant en bouteilles, quand elle est éclaircie, on obtient, après huit à dix jours, une liqueur mousseuse fort agréable.

DE L'EAU-DE-VIE ET DES ESPRITS.

Le vin, le cidre, le poiré, la bière, les moûts d'orge et de pommes de terre, les marcs de raisin, en un mot, toutes les liqueurs fermentées, étant soumises à la distillation dans un alambic ordinaire, en ayant soin de suspendre l'opération au moment où elle est à moitié faite, on obtient, en mélange avec beaucoup d'eau, tout l'alcool qui était contenu dans ces liquides spiritueux. C'est ce produit qui, depuis fort longtemps déjà, est connu sous le nom d'*eau-de-vie*, nom qu'il serait plus juste de remplacer par celui d'*eau-de-mort*, en raison des graves désordres que l'usage trop fréquent de cette liqueur occasionne dans l'économie animale, et des ravages qu'elle produit chez les populations qui en font abus.

L'eau-de-vie qu'on obtient par une première distillation est toujours très-faible; elle marque à peine 12 à 15°. Ce n'est que par une rectification nouvelle qu'on l'amène à un degré plus élevé de spirituosité, et il ne faut pas moins de six opérations successives pour lui enlever la plus grande partie de l'eau qui l'affaiblit, et pour la convertir en *esprit trois-six*, ou alcool à 33°.

Dans le commerce, on donne des noms distincts aux différents degrés de spirituosité de l'alcool extrait du vin. Les premiers produits de la distillation, marquant depuis 16 jusqu'à 20 degrés de l'aréomètre de Cartier, portent le nom d'*eau-de-vie*. On appelle particulièrement *preuve de Hollande* ou *eau-de-vie ordinaire* celle qui marque 19°, et *eau-de-vie forte* celle qui a de 21 à 22°. Au delà de ce degré, les produits alcooliques prennent le nom d'*esprits*, et le plus ou moins d'eau qu'ils contiennent s'exprime par des nombres qu'on indique sous la forme de fractions. Ces nombres ne sont pas arbitraires; ils font connaître la quantité d'eau qu'il faut ajouter à chaque partie d'*esprit* pour le ramener à l'état d'eau-de-vie ordinaire ou à 19°. Ainsi on nomme :

Esprit trois-cinq, de l'alcool à 29° 1/2, parce qu'en prenant 3 volumes de ce liquide et y ajoutant 2 volumes d'eau, on obtient 5 volumes d'eau-de-vie à 19°;

Esprit trois-six, de l'alcool à 33°, dont 3 volumes mêlés à 3 volumes d'eau produisent 6 volumes d'eau-de-vie;

Esprit trois-sept, de l'alcool à 35°, dont 3 volumes additionnés de 4 volumes d'eau fournissent 7 volumes d'eau-de-vie;

Esprit trois-huit, de l'alcool à 37° 1/2, dont 3 volumes mêlés à 5 volumes d'eau donnent 8 volumes d'eau-de-vie.

Pour juger de la force des eaux-de-vie et esprits, on se sert ordinairement du *pèse-liqueur* ou aréomètre de Cartier; l'*alcoomètre centésimal*, imaginé par M. Gay-Lussac et dont se servent les employés de la régie et de l'octroi, est préférable, parce qu'il fait connaître immédiatement le nombre de centièmes d'alcool pur contenus dans le liquide spiritueux où on le plonge. Voici une table de comparaison entre les degrés de l'aréomètre ordinaire et de l'alcoomètre centésimal; nous mettons en regard les densités correspondantes.

	Aréomètre de Cartier.	Alcoomètre centésimal de Gay-Lussac.	Densités.
Eau-de-vie faible	16°	37°9	0,957
Id.	17°	42°5	0,949
Id.	18°	46°5	0,943
Eau-de-vie ordin., preuve de Hollande.	19°	50°1	0,936
Id.	20°	53°4	0,930
Eau-de-vie forte	21°	56°5	0,924
Id.	22°	59°2	0,918
Esprit trois-cinq	29°5	78°0	0,869
Esprit trois-six ou alcool du commerce.	33°	85°1	0,851
Esprit trois-sept	35°	88°5	0,840
Esprit rectifié	36°	90°2	0,835
Esprit trois-huit	37°5	92°5	0,828
Alcool à 40°	40°	95°9	0,814
Alcool absolu	44°19	100°0	0,794

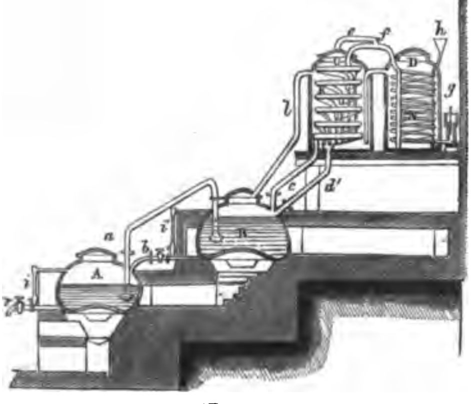
Les différents esprits portent avec eux le cachet de leur origine. Ainsi, le *kirschenwasser*, le *maraschino* doivent leur arôme particulier à de petites quantités d'acide prussique ; les eaux-de-vie de marc de raisin, de grains, de pommes de terre, de cidre, de bière, sont beaucoup moins agréables que les eaux-de-vie de vin, parce qu'elles renferment des huiles essentielles, âcres et très-fortes.

Lorsque l'eau-de-vie vient d'être obtenue, elle est incolore, quelle que soit la substance qui l'a fournie. La couleur jaune dorée qu'elle offre habituellement provient de ce qu'elle attaque et dissout une certaine quantité de matières solubles et surtout de la matière colorante du bois de chêne, qui sert à confectionner les tonneaux dans lesquels on la renferme aussitôt qu'on l'a obtenue.

Les débitants des grandes villes fabriquent presque toujours leurs eaux-de-vie, en coupant les *trois-six* avec de l'eau pour les ramener à 19°, parce qu'ils économisent ainsi sur les transports et autres frais ; ils les colorent ensuite avec du caramel, du suc de réglisse ou du cachou, et les aromatisent de diverses manières. Mais ces mélanges n'ont jamais la saveur agréable des eaux-de-vie naturelles, et un palais un peu exercé les distingue facilement.

Les eaux-de-vie sont d'autant meilleures qu'elles sont plus anciennes. Les plus estimées sont celles de la Saintonge, de l'Angoumois et du Languedoc. Tout le monde connait l'antique réputation des eaux-de-vie d'Andaye et de Cognac ; leur supériorité tient à ce qu'on les fabrique avec du raisin blanc, qui, ayant fermenté sans la peau du raisin, n'a pu se charger de l'huile âcre et pénétrante qu'elle renferme.

Les appareils, au moyen desquels on obtient aujourd'hui l'eau-de-vie et les esprits, sont bien différents de ceux qui servaient il y a 50 ans. A la place de l'alambic ordinaire, qui ne donne que des produits très-faibles qu'il faut rectifier un grand nombre de fois, et qui ont toujours d'ailleurs un goût de feu ou d'empyreume, on opère dans un



(Fig. 14.)

appareil à marche continue et qui permet d'extraire, d'un seul coup, tous les degrés de spirituosité. La première idée en est due à Edouard Adam, de Rouen, mais c'est à Cellier-Blumenthal, Derosne, Laugier, qu'on en doit les perfectionnements. Voici une figure (fig. 14) qui représente l'un des alambics employés dans les distilleries du Midi ; c'est un des plus simples ; c'est celui de Laugier.

Il se compose de deux chaudières, A. B, placées à des hauteurs différentes sur un fourneau ordinaire. Ces chaudières communiquent entre elles par un tuyau supérieur *a*, courbé, destiné à porter les vapeurs de la chaudière inférieure dans la chaudière supérieure, puis inferieurement par un autre tube *b* à robinet, destiné à laisser écouler les vinasses de la chaudière supérieure dans la chaudière inferieure. Ces chaudières sont munies d'indicateurs en verre *ii'* pour faire connaitre le niveau du liquide dans ces vases. La chaudière A est la seule qui reçoive directement la chaleur du foyer ; l'autre est échauffée par les vapeurs qui sortent de la première, et qui, en se condensant dans le vin de la chaudière supérieure, le portent à l'ébullition. Les vapeurs réunies des deux vases passent, au moyen du tube *c*, dans le serpentin du vase C, nommé *rectificateur*. Ce serpentin est entouré de vin, et il se compose de cercles dont la disposition permet facilement aux vapeurs aqueuses condensées de retourner dans la chaudière B par le tube *d*. Les vapeurs, non condensées dans le rectificateur, sortent par le tube courbe *e*, entrent dans le tube *f* et passent dans le serpentin du vase D nommé *condensateur*, d'où elles coulent, sous forme d'alcool, dans l'éprouvette *g*, et de là dans un tonneau. Le vin à distiller coule d'un réservoir supérieur dans l'entonnoir *h*, remplit le condensateur D, puis le *rectificateur* C, au moyen du tube de communication *k*, et s'échappe du dernier vase par le tube trop plein *l*, qui le conduit dans la chaudière B. Les vinasses sortent de la première chaudière A par le robinet *r*. De cette manière, la distillation une fois commencée, et le vin dépouillé d'esprit s'échappant sans interruption de la chaudière inférieure, tandis que le vin nouveau arrive continuellement du réservoir supérieur, l'opération pourrait être continue dans toute l'acception du mot, si l'intérieur des vases ne s'encrassait pas. La chaleur destinée à produire la distillation n'étant plus appliquée directement au liquide, et l'alcool de ce liquide étant chassé par les vapeurs hydro-alcooliques qui proviennent d'une petite fraction du liquide chauffé immédiatement, il en résulte qu'on obtient un alcool plus parfait, sans goût de feu, plus rectifié ou plus fort, et cela avec une grande économie dans la main-d'œuvre, le combustible et le temps. De 1,000 litres de vin, on retire du premier coup en *trois-six* de 100 à 150 litres, suivant la nature des vins distillés.

L'usage trop fréquent de l'eau-de-vie est rarement utile ; il devient presque toujours même une source d'irritations chroniques et de lésions organiques des plus graves. Son abus produit, de plus, un état de faiblesse musculaire, une sorte d'imbécillité dont les *ivrognes* de profession n'offrent que trop d'exemples. Il paraît que l'alcool se répand promptement dans tous les organes ; et quelques médecins ont attribué à cette imprégnation générale de l'économie les *combustions spontanées*, observées surtout, en effet, chez ceux qui abusent des liqueurs spiritueuses.

« Monsieur, disait au spirituel Brillat-Savarin un riche marchand d'eau-de-vie de Dantzick, on ne se doute pas en France de l'importance du commerce que nous faisons, de père en fils, depuis plus d'un siècle. J'ai observé avec attention les ouvriers qui viennent chez moi ; et quand ils s'abandonnent sans réserve au penchant, trop commun chez les Allemands, pour les liqueurs fortes, ils arrivent à leur fin tous à peu près de la même manière. D'abord, ils ne prennent qu'un petit verre d'eau-de-vie le matin, et cette quantité leur suffit pendant plusieurs années ; ensuite ils doublent la dose, c'est-à-dire qu'ils en prennent un petit verre le matin et autant vers midi. Ils restent à ce taux environ deux ou trois ans ; puis, ils en boivent régulièrement le matin, à midi et le soir. Bientôt, ils en viennent prendre à toute heure, et n'en veulent plus que de celle dans laquelle on a fait infuser du girofle ; aussi, lorsqu'ils en sont là, il y a certitude qu'ils ont tout au plus six mois à vivre ; ils se dessèchent, la fièvre les prend, ils vont à l'hôpital, et on ne les revoit plus ! »

J. GIRARDIN, de Rouen,
Correspondant de l'Institut.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

CHASSE ET PÊCHE.

La pêche et la chasse sont des enfants jumeaux nés du courage et de la liberté. C'est toujours la chasse sur terre ou dans l'eau : sur terre, nos lois nouvelles n'admettent que le fusil ; dans l'eau, tous les piéges, tous les hameçons, tous les harpons, tous les filets sont acceptés, hormis ceux dont la maille trop étroite détruirait tout, jusqu'au frai. La chasse et la pêche sont soumis aux règlements de l'ouverture et de la clôture. Avant tout il faut respecter le droit d'autrui ; il faut le dire, le répéter, le proclamer bien haut, parce que la chasse et la pêche sont des passions qui ne se tiennent pas toujours pour averties, et il faut le faire, parce qu'en réalité on ne s'amuse bien que lorsqu'on ne fait de peine ni de tort à personne. La Fontaine a dit vrai :

> Fi du plaisir
> Que la crainte peut corrompre !

Règle générale : on ne s'amuse pas quand on nuit.

Avant donc de considérer la chasse et la pêche comme de nobles et charmants exercices, considérons-les comme un droit ; puis, cet impôt payé, nous en apprécierons les délices et les charmes.

CHASSE.

La chasse est la plus noble et la plus belle passion, car elle n'éteint pas les autres ; elle développe le corps et elle délasse l'esprit, qui même pendant ce temps de repos ne tombe jamais dans l'inertie, forcé qu'il est sans cesse de prévoir, de préjuger, de dresser un projet ou d'arrêter un plan. Il doit en outre prendre mille précautions incessantes, et, si par instants il se repose complétement, si la fatigue enfin le met pour ainsi dire en jachère, la nature lui parle, le paysage l'intéresse, sous le rapport de la culture, de la géologie, des accidents de la terre ou des coutumes diverses des habitants qui l'environnent, bien que cette étude soit hors-d'œuvre ; l'esprit capte tout ce qui se passe autour de lui, et travaille récréativement à des analyses comparatives, appréciées dans le vague d'une délicieuse distraction, et qui déjà déposent inaperçu dans le cerveau le germe substantiel de réflexions ultérieures. Un autre bénéfice de la chasse est d'imposer et de faire accepter à l'homme affecté de chagrin un soulagement forcé qu'il ne consentirait à recevoir de personne, et qu'il accepte du grand air des champs sans avoir à se reprocher une inconstance à sa douleur, puisqu'il ne s'aperçoit pas de ce bienfait.

L'ennui que le luxe laisse après lui, le sourd bourdonnement des nullités mondaines n'ont peut-être pas d'autre contre-poison que la chasse. Les champs et les bois dissipent tous ces miasmes délétères à différents degrés, parce que la chasse vous met de prime abord face à face avec la nature, si belle qu'elle vous plaît, si grande qu'elle vous grandit, si généreuse qu'elle vous sourit, à vous qui l'aviez méconnue ! A dater de ce moment, vous descendez malade dans un bain salutaire dont toutes les émanations suaves captivent vos sens ; c'est un prestige divin, c'est celui de la bienfaisance, qui donne tout et ne reproche rien, donne avant de promettre, et semble ignorer le bonheur qu'elle fait.

ARMES.

La première condition de la chasse, c'est d'avoir une arme bonne et sûre ; la seconde condition est de bien charger cette arme.

La troisième est de connaître toujours la force de la poudre qu'on emploie.

La quatrième est de savoir, relativement au calibre de l'arme, à la longueur du canon et à la substance de la pâte constitutive de ce canon, équilibrer la force de résistance par le plomb, et la force d'impulsion par la poudre.

La cinquième est de choisir une longueur de couche en rapport avec la longueur des bras et du cou.

La sixième est de se rendre compte en plaque des défauts de son arme ou de ses défauts à soi-même, et de reconnaître que, la majeure partie du temps, les défauts de l'arme disparaissent avec la charge exactement pondérée qui lui est propre.

Examinons d'abord en détail l'importance de ces observations préliminaires.

En général, 50 degrés de poudre et 216 grains de plomb nº 5 font une charge qui réussit dans tous les calibres ; on augmente graduellement la poudre si c'est nécessaire.

Le plus grand nombre de tireurs chargent 70 degrés de poudre et diminuent le coup de plomb.

Il faut toujours que les bourres soient bien appuyées, et il faut, lorsqu'on recharge un coup, repasser la baguette dans le coup qui n'a pas été tiré pour s'assurer du bon état de la bourre. Les mouvements sont plus simples en chargeant à cartouche par la culasse.

Le calibre 14 me semble répondre à tout, et le calibre 20 le vaut par fois. Lorsqu'un fusil porte et pique bien à 60 pas, il offre la chance de tirer de plus loin. On doit toujours exiger qu'un canon soit fort et nourri au tonnerre, et préférer des culasses fortes et membrées ; il

faut surtout obéir à cette considération : si, au lieu d'un canon-damas ou d'un canon à rubans, il s'agit d'un canon de fer aigre, ce dernier est le plus meurtrier de tous ; mais il ne faut l'accepter que très-étoffé.

Le plus communément le canon gauche incline ou porte à gauche, et le canon droit à droite, même quand le coup est beau.

Il faut éviter les ressorts de batterie trop doux ; la plus légère pression sur la détente pourrait déterminer un accident.

Dès qu'un coup est tiré, on doit le recharger immédiatement après avoir pris le soin préalable d'abaisser sur sa cheminée le chien de l'autre coup.

On doit, quoi qu'on en dise, bourrer également la poudre et le plomb de deux coups de baguette après s'être assuré que la bourre touche à fond.

Si l'on emploie les petits plombs n°s 10, 11 et 12, il faut en mettre moins pour assurer la force des grains.

Si, au contraire, on emploie les n°s 0, on peut, il faut même mettre 2 ou 3 grains de plus pour faciliter l'obtention de quelques grains au centre du but ; car ce gros plomb écarte beaucoup, et chaque grain est de nature à recevoir une forte impulsion malgré cette augmentation de poids.

Les coulées du plomb de chasse se divisent ainsi : la balle de calibre ; — la chevrotine de trois grosseurs ; — puis le n^{o} de plomb 0 ; — puis 01 ; — n°s 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ; — n^{os} petit 8, 9, 10, 11, 12. Au-dessous du n° 12, on a fait longtemps et on ne fait plus la crasse de plomb.

Nota. — Tel canon porte bien avec un numéro, avec deux, trois, quatre de ces numéros, et porte mal avec les autres. Cela tient au nombre des grains qui s'arrangent bien dans un calibre et mal dans l'autre, où il se forme des cavités entre ces grains ; ce qui a donné lieu au proverbe : « A gros calibre, gros plomb ; à petit calibre, petit plomb. »

On recherche les canons d'un fer doux, comme celui des canons d'Espagne. Le luxe commande un beau ruban, un beau damas ; la mode fait le reste, en s'associant le caprice : toujours est-il que les canons de fer aigre sont les meilleurs, en ce sens qu'ils sont les plus meurtriers ; ils piquent mieux parce qu'ils n'ont pas la même dilatation. On a prétendu que ces canons étaient dangereux ; c'est une erreur. Il faut avoir soin que les tonnerres soient épais, que toutes les parois soient bien nourries, ne rien admettre dans ces canons qui ne soit bien étoffé, et l'on peut alors les accepter avec sécurité. Les meilleurs pour la portée et pour le piqué sont dans cette catégorie. Il en est de même, dans nos mœurs, du sel gris par rapport au sel blanc : on rougirait de servir le premier sur une bonne table, et pourtant sa propriété salante est bien supérieure ; on rougirait de porter des canons de fer aigre sans ruban et damas, et cependant ces canons sont parfaits ! C'est encore ainsi, soit dit en passant, qu'un homme du monde élégant n'oserait pas acheter de la poudre commune : il aurait l'air d'un pauvre ; eh bien, cette poudre n'est pas, rigoureusement parlant, la meilleure, mais c'est celle qui tue le mieux : les autres sont trop violentes et éparpillent le plomb.

Il en est de même encore de l'éclat des armes, que tant de chasseurs recherchent : on veut des ornements ; c'est une erreur à additionner à toutes les puériles fatuités de la manie de briller ; car il faut qu'un lièvre soit bien bête pour ne pas induire, des reflets lumineux que cette arme brillante darde çà et là, qu'un danger approche et le menace. Pour toutes choses, il n'est en réalité qu'une façon acceptable de briller, c'est de briller par le résultat ; il est si ridicule de briller par l'apparence, qu'après s'être posé comme un homme à succès, on devient un objet de risée et dont à l'envi tout le monde énumère les mécomptes ! Inutile avertissement : cette espèce d'hommes est incurable. Elle écrira des nullités avec une plume d'or ; elle ne tuera rien avec un fusil brillant ; elle tient à ce que son moindre geste soit celui d'un triomphateur, et, s'il arrive qu'elle vous marche sur le pied, elle est convaincue qu'elle le fait avec une grâce parfaite ; cette vanité leur semble un caractère, et l'instinct leur révèle tout bas qu'ils ont besoin d'en avoir un.

CHOIX D'UNE ARME ET MANIÈRE D'ESSAYER UN FUSIL.

Les canonniers ont préalablement soumis leurs canons à l'épreuve ; les armuriers les montent sur de jolis affûts : vous avez à choisir, et vous tenez probablement à ce que le bois soit veiné, roncé, accidenté. C'est d'un charmant effet, sans doute, sur la crosse ; mais il est à craindre qu'à la poignée le bois mince ne se trouve en travers et non dans le fil du bois, car alors il est à cet endroit d'une grande fragilité. *Memento.*

Que les ressorts des batteries ne soient pas trop forts ; car, dans un porte-à-faux, ils cassent les cheminées ou se brisent d'eux-mêmes, et de plus, si vous chassez par la grande gelée, vous casserez vos chiens.

N'admettez point, quel que soit leur agrément, des détentes trop douces ; car le fusil peut partir malgré vous et déterminer un accident.

Chaque canon a pour ainsi dire son estomac : il y en a qui mangent beaucoup de plomb et qui s'en trouvent bien ; d'autres en mangent peu et ne s'en trouvent pas plus mal. Cependant il ne faut jamais que (mesure en quantité) le plomb excède la poudre de plus d'un tiers ; autrement le coup ne pique pas assez, à moins que le plomb ne soit zéro. On peut, sans craindre cet inconvénient, avec les n°s 0,01-02 mettre trois quarts de plomb en sus de la poudre.

Une charge plus vive est un 5e de plomb en sus de la poudre. Une charge plus vive encore est quantité de poudre pour quantité de plomb. Une charge très-meurtrière est un 5e moins de plomb que de poudre. Et enfin une charge terrible, c'est la moitié moins de plomb que de poudre.

Plus le plomb est gros, plus on en peut mettre ; plus le plomb est petit, moins il en faut mettre.

Lorsqu'en plaque un fusil pique et garnit bien à 50 pas, il ne faut pas lui faire subir d'autre charge pour tirer de plus loin, il suffit de prendre du plomb plus fort.

Le plus ordinairement, sans avoir égard au calibre, on prend du 10 pour le vol des oiseaux et de l'hirondelle, du 9 pour la caille, du 8 et du 7 pour les jeunes perdreaux, du 5 et du petit 4 pour les levreaux, du gros 4 pour la perdrix et le lièvre, du 3 pour le chevreuil, et mieux vaut, sous bois, prendre du 2, pour que les branchettes rencontrées soient brisées sans faire dévier le coup.

Les tout petits plombs donnent toujours des coups magnifiques en plaque et font écumoir à 30 pas ; mais il faut se défier de ce succès préalable, le vent et même le grand air divise ces grains trop légers.

Pour être bien en joue, il faut que la tête soit bien penchée sur la crosse bien confiée et abandonnée sur la ligne, il faut que le pied gauche soit en avant et que tout l'aplomb du corps soit poussé dessus, le bras gauche arqué et écarté de la poitrine, et le bras droit écarté en sens inverse et tout en forme d'un V renversé, Λ, de manière que les deux bras assurent au centre un appui solide, ce qui ne peut être si vous tenez les bras serrés près du corps et les deux pieds rassemblés ; il faut de cette pose nécessaire bannir toute roideur, c'est au contraire avec une sorte de souplesse et d'ensemble qu'il faut prendre cette position qui doit compter pour beaucoup dans la justesse et la précision du tir.

Il faut bourrer la poudre et bourrer le plomb ; c'est à tort, selon moi, que des tireurs ont prétendu qu'il

fallait pas bourrer le plomb : il faut qu'il soit bien appuyé, il faut de la correspondance et de l'intimité entre la bourre de la poudre et celle du plomb ; et s'il ne fallait pas bourrer le plomb pour ce motif, il le faudrait encore sous peine de s'exposer en marchant à voir sortir les grains du canon, surtout lorsqu'on a l'habitude de tirer 7 à 8 fois le même coup sans avoir occasion de tirer l'autre. Il va sans dire que les fusils à cartouche ne présentent pas cet inconvénient, mais ils en ont d'autres, non pas peut-être en sortant de chez l'armurier, mais le temps, le frottement et l'usure peuvent leur en susciter ; et de plus ils ont l'inconvénient qui résulte de leur avantage même, celui d'être esclaves d'une cartouche toute faite, sans pouvoir, selon les circonstances et les températures, varier les proportions de la poudre et du plomb.

On peut bourrer le plomb avec tout indifféremment, mais il faut bourrer la poudre avec un corps qui n'en écrase pas les grains. — Un fusil non bourré fait fusée. — Un fusil bien bourré fait pétard.

Le premier n'a pas de force d'impulsion ; le second reçoit cette force d'impulsion de la bourre qui comprime la poudre. Mais, dit-on, le fusil trop bourré repousse ; ne bourrez donc pas trop ; mais il faut jusqu'à un certain point que le coup repousse, il faut sentir son arme, et à cet égard distinguons : il y a recul et recul ; l'un harmonieux, d'avant en arrière, directement, et il le faut ; c'est lui qui révèle un coup bien chargé ; l'autre aigre, âcre, soubresauteur désagréable et précurseur d'un danger possible, on l'évite par les proportions de sa charge et non en ne bourrant pas bien.

Mais il y a des fusils qui repoussent avec une très-faible charge, il faut les répudier. Les canons sont alors d'une pâte aigre, et les tonnerres ne sont pas assez épais. Il faut qu'un fusil puisse accepter toutes les proportions ordinaires employées sans inconvénient dans tous les fusils.

On doit prendre en quelque sorte mesure d'un fusil comme on prend mesure d'habit. Il faut avoir un fusil à sa taille, dont le maniement soit facile, d'abord pour la mise en joue, puis pour charger l'arme, puis pour que les phalanges de l'index et du pouce puissent manœuvrer sans peine ; la détente, le chien et la crosse doivent être en rapport avec la longueur ou l'exiguïté du col et des bras. Si l'acquéreur d'un fusil n'accepte pas dans tous leurs détails tous ces soins préalables, enfin s'il ne s'établit immédiatement entre son arme et lui une sorte d'identité harmonieuse, ce n'est pas lui qui tient un fusil, c'est le fusil qui le tient, qui le traîne à la remorque ; l'accessoire devient le principal, et tous les résultats sont pénibles et défectueux.

Si, au contraire, entre le tireur et l'arme l'harmonie est de tout point parfaite, l'habitude double tous les avantages qui en résultent, à tel point que, dans certaines circonstances, on ne saurait affirmer que l'arme, dans son intelligente exécution, n'ait vraiment pas devancé la volonté du tireur, qui triomphe en n'ayant qu'à moitié mérité sa conquête.

Le plus ordinaire défaut des chasseurs est une sorte de crispation nerveuse qui leur suscite le désir de posséder avant d'atteindre ; il en résulte ou trop de précipitation chez les uns, ou une lenteur trop longuement studieuse chez les autres. De quelle importance n'est-il donc pas que le maniement de l'arme soit commode, facile, agréable et subordonné !

Lorsqu'on est sûr de son fusil on devient bientôt sûr de soi : et si l'on mettait dans les mains du plus habile tireur une arme dont le poids ou les proportions ne lui plussent pas, sans nul doute il en tirerait un parti quelconque ; mais, plus que probablement, il perdrait de la supériorité. Ensuite, il faut le dire, bien que la chasse soit un jeu d'adresse, c'est aussi un jeu de hasard et de fortune : aussi dans les coups de longueur, dans les coups jetés, dans les coups aventureux, où le tireur est glorieux d'un succès inespéré, l'honneur qu'il ne manque pas de s'attribuer ne lui appartient nullement. Bref, il est important que cette arme soit gracieuse, jolie ; il faut qu'elle plaise, il faut l'aimer.

Pour laver un canon de fusil, on ne doit jamais se servir de baguettes en fer ; mais toujours de baguettes en bois : le fer use le canon. On ne doit jamais huiler les pièces d'un fusil autrement qu'avec de l'huile fine d'horlogerie : les autres huiles forment du cambouis qui paralyse le jeu des pièces.

Quant à tous les petits soins tutélaires, je ne crois pas pouvoir mieux faire que de transcrire ici, en partie du moins, quelques dictons précédemment publiés, puisqu'ils semblent avoir frappé juste. Les dictons et les proverbes ont l'avantage incontestable de se graver dans la mémoire mieux que toutes les phrases explicatives.

Nous répéterons sur la proportion des charges :

Un fusil trop chargé ne lance que du feu ;
Mais tu ne tueras pas si tu charges trop peu.

Le fusil trop chargé qui vomit sa charge et qui détermine un recul violent, est pour tous motifs de sécurité principalement à éviter ; car le fer, énervé par un pénible service, peut éprouver de périlleuses avaries.

Le second vers du distique me fournira naturellement l'occasion de faire une observation inédite. Non-seulement il faut pour la chasse un coup assez puissant pour que le grain de plomb saisisse la course ou le vol, et pique à 50 pas ; mais il faut, contrairement à ce que pensent beaucoup de tireurs, qui adoptent une petite charge pour tuer les oiseaux au vol ; il faut, dis-je, un coup plus vif, plus prompt, plus fort pour tirer les oiseaux au vol que pour tuer le gibier.

« Comment ? mais cela n'est pas croyable ! comment, il faut un coup plus fort pour tuer un moineau que pour tuer une perdrix ? » Oui, et en voici le motif : c'est que ce moineau ne vous présente au vol qu'un pouce sur deux de vulnérable ; et ce but, chanceux déjà, se déplace avec une grande vélocité, il faut l'atteindre avant qu'il ne soit déplacé par la continuité du mouvement ; or, si vous n'avez pas un coup fort, vous n'avez pas un coup vite, saisissant, véloce. En outre, vous tirez pour tuer l'oiseau au vol, délicieuse récréation qui dure toute l'année, en dépit de la clôture des chasses ; vous employez avec raison du petit plomb pour garnir, et le petit plomb perd plus vite qu'un autre l'impulsion qu'il a reçue. Voilà pourquoi. Passons à un autre lazzi.

Chacun des deux canons au moins tu laveras
Tous les vingt et un coups ou t'en repentiras.

Et quel sera donc le motif du repentir ? Le voici : après ce nombre de coups, et même c'est beaucoup, le fusil pique peu ou ne pique plus. De près, le service est encore bon, mais à quarante pas seulement, la pièce n'est pas mortellement atteinte ; plus loin que quarante pas, je n'hésite pas à dire que le coup est pour ainsi dire nul.

Quand le fusil ne pique plus et qu'on ne peut gratter les canons, il faut alors diminuer le coup de plomb de moitié, si l'on veut continuer utilement la chasse ; autrement, tirât-on juste, on ne tue rien.

Peu de poudre en septembre, en octobre beaucoup :
L'ennemi cuirassé demande un autre coup.

Les considérations du grattoir, de la diminution du coup de plomb semblent donner gain de cause au système des fusils qui se chargent par la culasse ; mais tel n'est pas mon avis, bien que je rende à ces armes la justice qui leur est due : elles sont plus agréables, plus commodes et plus faciles de maniement. En outre, le canon se salit moins, il ne se salit même pas à cause de l'air qui s'introduit dans le tube par l'orifice et par la culasse, quand on remet une cartouche nouvelle ; c'est là

un immense avantage, cela est vrai, incontestable.

Mais les cartouches faites en septembre peuvent rester pour octobre, et, dans cette circonstance, de deux choses évidemment l'une : ou ces cartouches étaient trop fortes pour septembre, ou elles sont trop faibles pour octobre. J'ajouterai que, bien que le numéro du plomb soit inscrit sur la cartouche, on s'y trompe aisément et bien autrement que lorsque, chargeant et forcé de changer le numéro du plomb, on en juge *de visu*.

Beaucoup de plomb garnit, mais pique faiblement;
Mets-en la moitié moins, voilà mon sentiment.

Cet aphorisme, dont je connais l'auteur, renferme une vérité et une bêtise.

Comment, mets-en la moitié moins? *Est-ce la moitié moins que ce qu'il en faut.* Non, et cette recommandation est obscure. Il faut mettre la moitié du poids de la charge en plomb plus petit, pour lancer le même nombre de grains avec le double de puissance. C'est la même expérience qui a dicté plus loin le commandement suivant :

Si ton plomb est petit, mets-en le quart d'un coup,
Les grains ont plus de force et sont encor beaucoup.

TIR DE LA PERDRIX.

Le tir de la perdrix présente une foule de variétés : le plus facile est celui de la prairie, où elle part dans les jambes. Eh bien! cette facilité devient un inconvénient pour une charge forte et dure, qui ne s'ouvre pas de près, dont le plomb fait balle et ne se divise qu'à une certaine distance.

La perdrix, au bois, offre le tir ordinaire dans les jeunes taillis, et le tir au jugé au milieu des grands arbres et des baliveaux. — J'ai dit et je répète :

Tire sur la perdrix qui fuit directement
Le dessus de son dos, c'est trop bas autrement.



C'est vrai, de près comme de loin; ce n'est pas nécessaire de près si l'on tire juste; mais quand on est surpris on regarde, pour ainsi dire, et l'on tire tout à la fois en obéissant à l'impulsion folle de sa surprise, et, en agissant ainsi avec précipitation, l'on regarde dessus, tout à fait dessus pour bien voir, et l'on tire dessous le plus ordinairement : et cela est si vrai, que, dans ce cas, lorsque la pièce est tuée, elle a les pattes coupées; et lorsqu'on ne tue pas, le coup est en baisse visiblement et constamment.

Perdrix passe en travers, tire un pouce devant,
Ou tu la manqueras quatre-vingts fois sur cent.

Il suffit, à 15 pas, de tirer la tête de la perdrix qui passe en travers.

A 25 pas il faut tirer le bec;
A 30 — il faut tirer 1 pouce devant;
A 40 — 3 pouces;
A 50 — 6 —
A 60 — 9 —
A 70 — 1 pied;

Et à 80 pas, 20 pouces devant; et si le vol est rapide, 2 pieds, et si l'oiseau a le vent pour lui, 3 pieds; ob-



servant qu'à ces grandes distances il ne suffirait pas de prendre ainsi l'avance, si l'on n'avait pas le soin attentif de tenir la hausse proportionnellement à la direction du coup.

La perdrix lancée va toujours; avant que la pensée n'ait transmis à l'index l'ordre que celui-ci n'exécute qu'après, la perdrix ne s'est pas arrêtée. Le coup de feu, quelque vif qu'il soit, n'est pas arrivé avant d'être parti et la perdrix va toujours, et plus la distance qui vous en sépare est considérable, plus vous devez prendre l'avance sur elle; autrement vous tirez sur la place qu'elle occupait lorsque vous l'avez mise en joue, mais elle est plus ou moins en avant de cette place et vous devez obvier à cet inconvénient. Sinon la chance la plus favorable que vous puissiez espérer est d'approcher l'arrière du but et de toucher la queue.

Quand cette assertion reçoit un démenti par le fait, je n'y vois qu'une exception. C'est qu'alors, servi par le hasard, un plomb s'est écarté et a pris l'avance que vous deviez prendre. Mais, sans cet incroyable hasard, il est facile de comprendre que le coup passe derrière; et si vous comptez ce hasard de l'avance, comptez alors aussi le hasard de l'arrière par l'écartement des grains de plomb, s'il arrive que vous ayez tiré par trop en avance.



Mais consolez-vous, vous ne tirerez jamais devant et vous tirerez, au contraire, derrière la perdrix qui passe en travers.

Si la perdrix décrit ligne oblique en montant,
Il faut viser dessous pour arriver devant.

Cette circonstance est bien différente, le tireur ici figuré, en tirant juste, arrivait en contre-haut, tandis qu'en tirant sous les pattes de l'oiseau, l'oiseau, en continuant son vol naturellement, se jette dans le fort du coup, qui, autrement dirigé, lui arrive en queue.

Perdrix file rez-terre, il faut absolument
Tenir le coup très-haut, surtout s'il fait du vent.

Lorque la perdrix rase la terre son vol est rapide; si vous tirez sans hausser la main, le coup, le plomb lui arrive en queue, si vous n'avez la précaution de tenir le coup haut; car en tirant sur elle vous tirez bien où elle était, mais où elle a cessé d'être; tandis qu'au contraire, vu la baisse des grains, vous devez tirer où elle va passer. Et, je le répète, quelle que soit la vitesse du coup, il n'est pas arrivé avant d'être parti, et bien que la pensée donne juste, l'exécution donne derrière.

Le motif donné suffirait, mais il en est encore d'autres: c'est qu'il y a attraction par les éléments, et que tout près de terre, la terre attire le plomb; l'eau l'attire plus sensiblement encore. Le coup qui donne juste sur la terre donne trop bas sur l'eau; il est facile de juger le fait en tirant attentivement des hirondelles sur la berge, puis ensuite sur l'eau.

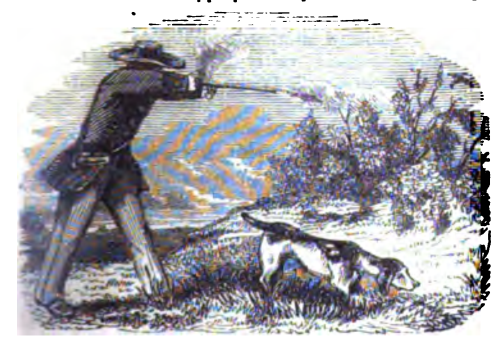
Revenant au premier de ces motifs, je répète que si dans ces conditions vous tirez trop bas, vous n'avez pas même en votre faveur les grains de plomb rares que le hasard fait hausser, tandis que si vous tirez trop haut vous avez pour chance les grains nombreux que le hasard fait baisser, car l'éparpillement des grains de plomb n'est jamais identique, et, en général, après 40 pas, le coup tend à baisser. Ajoutons que pour bien voir la pièce qu'on tire on la découvre volontiers et qu'on ne saurait découvrir sa pièce sans tirer bas.

Après ces quelques observations également applicables à tous les oiseaux, remarquons, avec quelques différences de situation, qu'il en est de même quant au coup de fusil pour le tir du quadrupède.

Lièvre fuit devant toi, toujours le tireras
Au-dessus de l'oreille et le ramasseras.

Tu le ramasseras! Pourquoi? parce que pendant que tu viseras le bout de l'oreille et que ta pensée, attachée à cette oreille du lièvre, transmettra l'ordre à ton doigt d'opérer sur ce point; pendant que ton coup qui n'est pas parti traversera, quand il partira, l'espace qui le sépare de cette oreille de lièvre, ce lièvre qui ne cesse de courir aura déjà, par son mouvement continu, porté sa tête en avant et remplacé l'endroit où était tout à l'heure sa tête par l'arrière partie de son corps.

Le même motif, appliqué à la perdrix comme il s'ap-



plique au lièvre, est exprimé par ce dicton:

Lorsqu'on manque la caille, au-dessous d'elle on tire;
Il faut couvrir la pièce avec le point de mire.

Ce motif encore, et je dois dire surtout, est applicable au faisan.

Toujours le faisan monte, on le tire trop bas,
Il faut hausser le mire et même à vingt-cinq pas.

Et comme le danger commun est de tirer trop bas, tout se résume ainsi:

Un seul mot pour le tout, heureux qui s'en souvient:
Tirer haut ce qui fuit, tirer bas ce qui vient.

C'est dire qu'il faut diriger le coup où la pièce est sur le point d'arriver et non pas sur le point qu'elle vient de quitter.

Le temps fuit cependant que l'homme est incertain,
Pour combattre le doute il faut lever la main.

Le doute suspend l'exécution: et lorsque l'herbe vous révèle par son agitation la présence d'un lièvre ou d'un lapin qui fuit, la pièce a passé cet endroit; elle est déjà plus loin, il faut donc tirer au delà et non pas en deçà.

Trop tôt? presque jamais le coup ne porte bien.
Trop tard? donnât-il juste, il ne trouve plus rien.

Après ces quelques données, sortons en plaine, vous et moi, avec un chien d'arrêt; nous prenons le bon vent, nous ne permettons pas à notre chien de s'éloigner, nous lui adressons souvent la parole, car il faut faire cause commune avec lui et il est important qu'il soit bien convaincu de son intime association avec nous. Le chien guette, il arrête; vous tuez, c'est à merveille. Mais vous avez manqué cette caille et vous-même vous vous écriez dans votre confiteor: Oh! j'ai tiré derrière. Voyez-vous là-bas ce monsieur qui vient de manquer un lièvre. — Oui, j'ai vu le coup, il a donné derrière. Garde à vous! Médor est en arrêt; à vous! *Manqué!* derrière! Enfin toujours derrière ou trop bas.

Nous venons de battre ces quatre arpents de verdure sans y trouver une pièce; nous allons traverser ce chaume et ce vieux labour pour gagner l'autre verdure que nous apercevons d'ici. Tenons-nous bien sur nos gardes, car il arrive très-souvent qu'une pièce échappée à pied du couvert se tient toute prête à y rentrer, ou qu'une autre qui en est partie ce matin s'en rapproche lentement pour s'y réfugier.

Si vous marchez très-vite à la chasse, le gibier se rase et vous laisse passer: il faut non-seulement marcher doucement tantôt à gauche, tantôt à droite, mais il faut aussi s'arrêter subitement, et c'est souvent à ce temps d'arrêt qu'une pièce qui ne serait pas partie, bercée qu'elle se trouvait par le bruit monotone d'un mouvement machinal et continu, s'effraie de la discontinuité de ce bruit et prend son essor, comme le meunier s'éveille quand le moulin s'arrête.

Dans le but de ne point donner à ce traité trop court une teinte de nomenclature classique, je n'ai parlé que sommairement des premiers défauts inspirés par l'impulsion passionnée du chasseur; car il ne suffit pas tout à fait de dire: « Voulez-vous un civet? prenez un lièvre. » Je me suis donc empressé d'indiquer les soins et le choix d'une arme à feu, les proportions ordinaires de la charge, les chances des portées, les effets de bourre, la nature des poudres préférables, la grosseur des plombs relatifs, les fautes naturelles à tous, le moyen d'y obvier, quelques préceptes communs, rimés comme au jeu qu'on nomme le corbillon, parce que la mémoire la plus récalcitrante s'y laisse prendre à son profit. « Voilà, ai-je dit, le fusil qu'il faut prendre; — voilà comment et pourquoi on manque une perdrix, une caille ou un lièvre; — voilà comment et pourquoi on les tue. »

Maintenant, pour des esprits plus curieux, considérons la chasse au point de vue naturel et philosophique. Son empreinte est gravée sur les siècles par le cachet de la nature; on semble y pouvoir lire clairement encore aujourd'hui: « Il est un âge où l'homme doit chasser, comme il est un âge où l'enfant doit marcher. » Les anciens l'ont prouvé avant les modernes; l'usage vient de loin.

Que ce soit ou non le même Xénophon qui ait fait un traité sur la chasse et qui ait commandé la retraite des dix mille, qu'il y ait eu deux Xénophons au lieu d'un, que Socrate ait été l'ami de l'un et non l'ami de l'autre, qu'importe! Et s'il importe, pourquoi ne pourrais-je pas, moi, réclamer le plus grand des Xénophons, et pour celui qui a fait un traité sur la chasse, et pour le plus sage

entre les sages. Xénophon a aimé la guerre, la chasse et la philosophie; mais, malgré tout ce qu'en ont dit les pédants, il n'y a point là d'énigme de sphinx, et le sphinx me demanderait, sous peine de mort, ce que cela veut dire, que je lui répondrais : *Omnia sunt in omnibus*, et je parie que le sphinx me laisserait mourir de vieillesse : le chasseur est à lui tout seul un philosophe, un sage et un guerrier; mais Xénophon a fait un traité sur la chasse, et Xénophon était peut-être un très-mauvais chasseur. Cela est encore très-possible; mais, bon Dieu! tous les savants sont-ils donc autre chose que des théoriciens.

Gaston Phœbus a fait aussi un traité sur la chasse, ou, bien mieux, sur la vénerie; car Gaston Phœbus était gentilhomme, ce qui l'autorisait à se faire habiller par ses valets de chambre : mais, soit que l'idée lui vînt de lui ou de ses valets, il a émis une idée, et de nos jours on dit avec ironie : « C'est une idée! » Eh bien elle est juste, cette idée dont on se moque à plaisir.

Gaston Phœbus a dit qu'il fallait *aimer la chasse pour le salut de son âme*. Que de niais, que d'imbéciles ont travesti ce mot! Il est grand et vrai, ce mot!

Chez quel homme fermente la passion de la chasse? Ce n'est pas, que je soupçonne, chez celui qui se sent courbaturé le soir quand il a traversé sa journée entière moitié en fiacre, partie dans un fauteuil; le salut de cet homme est tout fait, comme celui des tortues. Mais vraiment, en supposant qu'on ait accusé les Titans d'avoir voulu escalader le ciel, je n'ai pas entendu dire qu'on ait accusé les pygmées d'un pareil délit : le pygmée est innocent; la tortue est constitutionnelle; elle est pure de toute offense et elle fait d'excellent bouillon pour ceux qui ont la poitrine délicate, et j'en rends grâce à la nature. Mais la nature n'a pas fait que des tortues et des pygmées; et si, dans un jour nébuleux, elle a composé de chair de hanneton, de mucilage et de vertus domestiques cette créature chétive, très-certainement inoffensive, elle a trempé autrement d'autres organisations; elle a fait des bras de fer, des jarrets d'acier, des cœurs de phosphore, et des hommes complets qui étrangleraient malgré eux, tout naturellement, et mettraient le feu partout s'ils ne pouvaient pas dépenser plus innocemment la force et la vigueur qui les tourmentent. Et cette même nature, toujours prévoyante, a institué la passion de la chasse; c'est de par elle une institution, et c'est la plus sage des institutions. Le grand instituteur a dit à l'homme turbulent, amoureux, violent, téméraire : « Je vais te tuer le corps pour que ton esprit soit tranquille; je saurai te donner toutes les vertus pour lesquelles tu n'as pas un penchant bien déterminé, et je vais charger la fatigue de te les attacher autour du corps pour le salut de ton âme. » Ainsi dit, ainsi fait, et voilà comment Gaston Phœbus a eu raison de dire : « Qu'il fallait aimer la chasse pour le salut de son âme. »

Les premiers hommes ont été des chasseurs; ce sont les habitants de Sougari, qui sont devenus des Tartares et des Chinois. Les monts du Thibet et de Cachemire, qui ont été couverts par les ancêtres des Indiens; le mont Taurus et le mont Caucase, qui ont donné naissance aux Hébreux et aux Chaldéens, n'ont produit successivement et naturellement que des chasseurs. Tous les écrivains sont d'accord sur la description des prodigieuses forêts qui pendant les premiers siècles couvraient toutes les contrées de l'Asie.

Pour leur sûreté, les hommes ont dû chasser les animaux féroces. Pour se nourrir, ils ont dû chasser les animaux dont la chair était agréable, dont la peau leur était utile, dont les graisses leur étaient productives, et l'avidité personnelle de ces chasseurs primitifs s'est bientôt trouvée centuplée par l'avidité commerciale.

Avant de parler des chasses en plaine, il est peut-être indispensable de parler des déluges successifs qui ont lié la chasse à la pêche, et la chasse en plaine à la chasse aux marais; car les marais ont dû longtemps couvrir une partie de la surface du globe; il faut, par de longues pensées, remonter le cours de longs événements avant d'arriver à la longue suite d'anneaux qui viennent s'attacher et former une chaîne de chasseurs métamorphosés en pêcheurs de la Basse-Egypte, de la Thessalie et du Gange. La chair de poisson, si prolifique, multiplia les races. La fatigue seule, chez des hommes trempés jour et nuit dans les flots des événements et dans les sources d'une vie toute de conquêtes, peut tempérer les abus de tout genre; car l'agitation quadruple la vie, et quelquefois, sans l'abréger, c'est l'immobilité qui la mine et la détruit. Ces hommes fondèrent des peuplades, d'où sortirent en conquérants ces Scythes qui anéantirent les Romains après tant de combats où leur force et leur courage animal triomphèrent de tous les obstacles.

La chasse a rendu trop de services pour ne pas subir l'ingratitude. La chasse a fondé la sécurité partout. Demandez aux Anglais, qui s'amusent aujourd'hui à lancer des renards pour les réduire aux abois, s'ils jouiraient aujourd'hui de ce plaisir aristocratique sans le courage d'agression de ces chasseurs qui ont exterminé, dans cette île devenue cité, les races de loups qui prétendaient l'envahir et qui alors disputaient pied à pied le pays, ne fuyant jamais que pour revenir à l'attaque. L'histoire de ces temps est tracée par la main d'Hercule.

Nous avons un traité de vénérie d'Appien. Socrate, Callisthène ont traité ce sujet; on a dit ces derniers ouvrages perdus dans l'incendie de Ptolémée. Scaliger a traité cette matière avec emphase. Grotius a publié le poème de Cynegeticon, dont Ovide parle avec beaucoup d'éloge. Némésien a fait aussi un *Cynegeticon*. Nous n'avons qu'un fragment du poème qu'Ovide a publié lui-même; il a pour titre *Halienticon;* Pline a regretté amèrement la perte de ce poème.

Jean Œlius, Burgœus, Angelius, le cardinal Adrien et Médicis ont écrit sans obtenir de succès. Dornadilla, roi d'Ecosse, a fait un code de chasse. Charles IX, l'empereur Frédéric; Manfrède, son fils, roi de Sicile; Maximilien I[er], ont publié des ouvrages sur la chasse, dont tout le prix est dans le nom des auteurs. Le grand-prieur d'Aquitaine, Jean de Franchières, a publié une *Fauconneria*. Il y en a une autre de Guillaume Tardif; une autre d'Arthelouche d'Alagona; une autre de Charles d'Arcussia, suivie de lettres de Philoïrax à Philofalco. Nous avons la *Vénerie* de Robert de Salnove, de Jacques Du Fouilloux; le *Parfait chasseur*, de Salincourt, les *Ruses du solitaire*, et mille et mille copies, imitations et variations; de plus, des journaux de chasse qui vendent les bois, les châteaux et les harnais des comtes et des marquis, qui annoncent des chiens de race proprement dits et vont en ville, tous gens qui travaillent d'un air innocent au retour des priviléges et des capitaineries : tous gens auxquels je recommande la traduction littérale de la loi romaine :

Omnia igitur animalia quæ terra, mari, cœlo capiuntur, id est feræ bestiæ, volucres, pisces, capientium fiunt; quod enim nulli est id ratione naturali occupanti conceditur.

Nous sommes condamnés par les leçons de l'histoire, plus souvent perdues pour les rois que pour les peuples, à concevoir fort à l'avance mille inquiétudes dès que le plus petit prince autorise de petits seigneurs à porter un petit bouton de chasse de sa maison; c'est une sorte de brevet d'impunité qui autorise de grandes intempérances et de grandes témérités; on sait comment ça commence, on sait même comment ça finit : il ne faut pas oublier que Gontran fit lapider Chaudon, son chambellan, pour avoir tué de son autorité un buffle dans la forêt de Vassac, et qu'Enguerrand de Coucy fit pendre, en 1220.

deux gentilshommes pour avoir poursuivi un lièvre sur ses terres.

DU CERF. — DE LA CHASSE AU CERF.

On compte un grand nombre d'espèces de cerfs : les



cerfs de Siam, de Batavia et ceux de la Chine sont de la grandeur d'un chien; ils sont très-sauvages, et périssent dans la captivité quand on leur procure les douceurs de la civilisation; malheureuses bêtes, malheureux sort! Les cerfs du Canada sont les plus grands. Nous ne répéterons pas ici la nomenclature des termes de vénerie, espèce d'argot que les prétendus gentilshommes galvanisés se font gloire de connaître et d'articuler à tout propos. Il intéresse peu, je crois, de savoir qu'on ne doit pas dire *la peau*, mais bien la *nappe;* que la tête s'appelle *massacre*, etc.

Le cerf change de cantons quatre fois l'an : d'abord il se tient dans le fond des forêts; pendant trois autres mois il se tient de préférence dans les grands taillis et près des buissons; pendant juillet, août et septembre, autour des herbes ou branchettes, dont il est friand, et, dans les trois derniers mois, il fait l'amour, et se retire avec les biches dans les fourrés où il se croit en sûreté et où le bruit ne l'inquiète pas.

La chasse au cerf suppose un état princier; elle entraîne une grande quantité de chevaux, de chiens et de valets. Nous dirons toutefois ici quelques mots sur le mode employé pour ce genre de chasse.

La veille du jour où l'on doit attaquer le cerf, le veneur explore et se rend compte de l'endroit par lequel il pourra le lendemain venir à bon vent. Le lendemain, avant le jour, il détermine l'enceinte, il place des relais, fait frotter de vinaigre le nez des limiers, ce qui surexcite l'organe; on ne part pas avant le moment où la rosée est en grande partie évaporée. Quand le veneur a trouvé le cerf et pris ses mesures, il se rend compte des entrées et des sorties; son art expérimenté consiste à ne pas se laisser tromper dans ses conjectures.

Le veneur lance son chien, d'autres ont dit de quelle manière; mais je pense que cela tient à la valeur de l'homme et à la qualité du chien. On sonne le départ; on découple les chiens, que le piqueur active et soutient : le cerf fait des ruses, et parfois se cache et reste sur le ventre; d'autres fois il perce; quand on est en défaut, on prend les devants et l'on vient refouler les derrières.

Quand la quête est infructueuse, on est obligé de quêter une seconde fois, avec le souvenir attentif des défauts de la veille. On met, le soir même du jour où l'on a manqué la bête, des brisées dans la dernière route où on l'a quittée, et, le lendemain, dès la pointe du jour, on s'y rend avec le limier et les autres chiens : le veneur fait marcher son limier sur les routes et les autres chiens prennent le devant sur les routes fraîches; de la sorte on se sépare pour se rassembler au besoin et se réunir *sur le vrai* à l'appel du cor. Souvent le cerf couru fait cinq ou six reposées, les unes rapprochées des autres; un veneur inexpérimenté croirait à la présence de plusieurs cerfs, et c'est toujours le même.

Quand le cerf, qui souvent s'attaque aux chiens, attaque le piqueur, ce dernier n'a qu'à secouer rudement des branches. Ce bruissement effraie le cerf, qui se retire : le piqueur avise, et prend son temps pour couper d'un coup le jarret du cerf et le faire tomber; on l'achève par un coup de couteau au défaut de l'épaule. Après la mort du cerf, on célèbre la victoire par des fanfares; on fend l'animal, on le dépèce, et on procède à la curée en présence de tous les chiens, et surtout du limier, auquel on donne le cœur et la tête : à tout seigneur tout honneur.

Cette chasse exige des dépenses, des valets, des chevaux, des chiens et des frais sans nombre, et ne peut être considérée que pour le plaisir des rois ou des princes, qui organisent pour la suivre la cavalcade de leurs amis, de leurs favoris et de leurs dames.

On prend le cerf en pliant de force une forte branche d'arbre dont on fait, dans une passée, une sorte de collet; le mouvement du cerf brise l'obstacle : la branche se redresse, et le cerf se trouve pendu.

DU CHEVREUIL ET DE LA CHASSE AU CHEVREUIL.

Le chevreuil est un quadrupède qui ressemble au cerf et dont la chasse est des plus récréatives : il est plus leste, plus vif et plus rusé; il ne vit point en troupe, mais en famille. En hiver, il se tient dans les taillis les plus fourrés; au printemps, dans les taillis plus clairs, où il broute les bourgeons; en été, dans les taillis élevés, dont il ne sort que pour boire. La chair en est très-recherchée.

Les chevreuils de plaine ne sont pas bien bons; ceux des terrains marécageux sont encore plus mauvais : les meilleurs sont ceux des pays secs; la solitude est la condition de leur santé, et de leur santé dépend la qualité de leur chair. Le chevreuil de la Louisiane est plus grand que celui de France.

On chasse le chevreuil avec des chiens courants. Il y a un grand nombre de chiens bâtards qui excellent dans cette chasse. On attire la chevrette en imitant le cri du faon avec un appeau.

Les grands lui font les honneurs de la chasse au cerf; les bourgeois le chassent avec des rabatteurs. Cet animal possède du sang-froid et de la préméditation : il arrive très-souvent qu'il se couche sur le ventre pour mettre les chiens en défaut, après avoir tenu plusieurs routes opposées, qu'il interrompt par un grand saut avant de se blottir.

On tire le chevreuil avec du quatre; on le tue avec de plus petit plomb encore, quand on peut l'atteindre à l'épaule ou au cou : mais, lorsqu'on le tire en cul, la chance la plus favorable est d'atteindre les jambes; car il emporte une grande blessure tant qu'il est échauffé par la course.

SANGLIER.

Le sanglier est le cochon de Siam à l'état sauvage.

Autant le cochon est immonde dans ses repas, autant le sanglier recherche de préférence les racines, les grains, les fruits, le gland.

Quand un sanglier est jeune, on l'appelle marcassin; à deux ans, ragot; à quatre ans, quartan : c'est à cet âge qu'il est le plus dangereux : après cet âge, et quand ses défenses ne sont plus dangereuses, on l'appelle sanglier miré. Les chiens courants, grands, taillés et forts sont les plus propres à la chasse du sanglier; il faut qu'ils soient très-rablés.

Le sanglier en son tiersan, c'est-à-dire qui a trois ans, a la trace différente du sanglier en son quartan. Le sanglier miré a les gardes plus larges, plus grosses et plus usées; il marche les pieds plus serrés.

Dans l'hiver, il faut aller chercher le sanglier dans les futaies où il y a du gland et des fruits sauvages; dans les deux saisons qui suivent, on le trouve dans les lieux remplis de buissons très-fourrés, et, dans l'automne, dans le fond des forêts.

Quand le sanglier est tiré et abattu, si l'on ne retire pas immédiatement les testicules, le corps est infecté et toute la chair se pourrit; il n'y a que la hure de bonne; dans le marcassin, tout se mange et tout est très-bon.

Les sangliers ne vont seuls que lorsqu'ils sont assez forts pour ne plus craindre les loups; tant qu'ils n'ont pas passé trois ans, ils vont en troupe pour leur sûreté; ils se serrent les uns contre les autres pour combattre quand ils sont attaqués; quand les sangliers sont surpris et effrayés, ils ne font point entendre de cris ni de grognements, mais ils soufflent d'une force incroyable et effrayante.

Le sanglier n'est pas carnivore, et cependant, peut-être par nécessité plutôt que par penchant, il mange des animaux. On a trouvé dans le corps de tel et tel sanglier tantôt des membres d'animaux, tantôt des pattes d'oiseaux. Le sanglier vit jusqu'à 30 ans.

Dans le temps du rut il se retire avec sa femelle et devient terrible; les sangliers rivaux d'amour se battent souvent à mort. La femelle, douce, tendre et bonne pendant ce temps du rut, où la fureur n'habite pas de son côté, devient encore plus terrible à son tour dès qu'elle a mis bas ses petits. Le mâle est féroce pour la reproduction et la femelle pour la conservation.

Il n'y avait pas de sangliers dans le Nouveau-Monde avant l'invasion des Européens. Les Espagnols y ont transporté des cochons noirs, qui, en passant à l'état sauvage, sont devenus des sangliers.

On tire le sanglier à balle forcée dans une carabine; et lorsque, dans un fusil non rayé, on tire à balle juste, sans doute, mais cependant gaie, la meilleure manière de charger est d'employer deux balles mariées qui doublent les chances de succès tant sous le rapport des deux projectiles au lieu d'un que sur l'espérance fondée que l'un d'eux rencontre l'endroit vulnérable, qui est l'épaule.

Le sanglier blessé revient sur l'homme et pousse à lui; jamais il ne faut le fuir en ligne droite, il vous aurait bientôt atteint, mais en décrivant un cercle autour de lui, il se retourne difficilement tant sa colère et son impétuosité le dirigent devant lui. Si le chasseur fuit en zigzag, le sanglier fonce sur le zig et sur le zag et les dépasse tous deux de beaucoup.

LE LOUP. — CHASSE AU LOUP.

Le loup est un animal carnassier et féroce; sans que la faim le pousse, il nuit et détruit. Pressé par la faim, il ne redoute rien, il attaque les animaux et les hommes; il est ennemi de toute société; il ne se réunit à ceux de son espèce que pour attaquer et combattre. Après le combat les loups se séparent, et, avant de se retrouver, cherchent l'isolement et la solitude. Le mâle ne reste qu'une fois l'an avec sa femelle, pour laquelle il n'a rien de très-ardent. Souvent le mâle et la femelle s'entre-dévorent, ce qui a paru à certaines personnes le sublime de la passion.

Les mâles et les femelles engendrent à l'âge de deux ans. Ils vivent environ vingt ans. Malgré leur voracité ils peuvent supporter la diète, et restent 5 à 6 jours sans manger, sans pour cela rien perdre de leur vigueur, qui est très-remarquable, car on a remarqué qu'un loup qui tient dans sa gueule un mouton court avec ce fardeau encore plus vite que le berger qui le poursuit. Il mord les chiens qui le combattent avec plus d'acharnement quand ils se battent mal, que lorsqu'ils se battent bien; on dirait qu'ils ne croient plus à un ennemi et qu'ils croient à une victime. Le loup est très-amateur surtout de chair humaine; il suit les champs de bataille, où l'odeur du sang l'attire, et on l'a vu abandonner ou mépriser la proie d'un animal fraîchement abattu par lui, pour déterrer un cadavre humain. Quelques dupes ont prétendu qu'il mangeait de la terre: non, c'est qu'il déterre alors une proie qu'il avait enfouie pour sa réserve.

On a également prétendu que, lascif, il attaquait les femmes; il est trop certain que le fait est vrai, mais qu'il ne les aime que pour les manger. Il y a dans le Nord des loups blancs et également des loups noirs.

Aucun animal ne mange le loup, il n'y a qu'un loup qui mange un loup; et le proverbe: Les loups ne se mangent pas, est des plus faux. Il est féroce par instinct et, chose bizarre, cet animal si dur, si coriace, se tue bien avec du gros plomb. C'est sans doute à cause de sa maigreur ordinaire, qui ne garantit point ses principaux organes.

Il faut, pour chasser le loup, des chiens d'une grande hardiesse; car, en général, les chiens reculent, se hérissent et hurlent. Le chien vigoureux, hardi, pillard, dressé à la chasse au loup, ne doit chasser que le loup; il faut qu'il n'ait pas d'autres velléités de chasse, et que ce soit là son idée fixe. S'il n'en était pas ainsi, il préférerait toute autre chasse et ne serait plus propre à cet important service dont se dispensent très-volontiers la pluralité des chiens.

LE RENARD. — LA CHASSE AU RENARD.

Buffon a fait du renard un portrait ressemblant, qui fait leur éloge à tous deux. Le peintre et le tableau sont également admirables. On distingue dans le renard, dit l'historien, la voix de chasse, l'accent du désir, le son du murmure, le ton plaintif de la tristesse et le cri de la douleur.

Le renard est très-sujet aux influences du climat. Il offre autant de variétés que toutes les espèces d'animaux domestiques. Les renards de France sont roux d'ordinaire. Il en est aussi dont le poil est argenté. Dans le Nord on voit des renards de toutes couleurs: des noirs, des bleus, des gris, des blancs. On trouve des renards partout, sur les deux continents, en Europe, en Asie, en Amérique. On chasse le renard avec des chiens courants, avec des bassets. Beaucoup de chiens mâtinés le mènent. On le prend dans des piéges dont l'amorce attire sa friandise, encore plus développée que sa défiance. On enfonce les renards dans leurs terriers. On détruit cet animal parce qu'il est très-nuisible, et l'on conserve sa peau parce que la fourrure en est fort agréable. La robe épaisse du renard exige l'emploi du gros plomb.

CHASSE DU LIÈVRE.

On chasse le lièvre de diverses manières: soit avec des chiens courants, pour le forcer ou pour le tirer; soit avec des bassets, qui, quelquefois, après trois et quatre heures de courre, le ramènent au lancé; soit en plaine avec des chiens d'arrêt. On le chasse avec de grands équipages, de grands chiens, de grands cors de chasse et de grands cris, pour tuer une petite bête.

Le lièvre qui se voit tant de chiens à ses trousses, appelle à son secours des ruses sans nombre et des détours à l'infini. Il cherche des chemins fourchus, commence sur une voie et franchit d'un bond pour continuer sur l'autre, puis redescend la route qu'il a montée et rompt ses voies par de nouveaux sauts. On procède, après sa mort, à la curée du lièvre avec la même pompe qu'à la curée du cerf.

Le lièvre dort les yeux ouverts. Il voit d'ailleurs peu, et de côté. Il vit 7 à 8 ans. Blessé, il jette des cris parfois comme un enfant qui pleurerait du nez.

Les Romains et les Grecs étaient grands amateurs de lièvre; les Orientaux n'en mangent pas: soit parce que les lois de Moïse et de Mahomet s'y opposent, soit parce

qu'il n'aurait pas bon goût dans ce pays, à cause du genre de nourriture qu'il y prend.

Le lièvre se trouve dans presque tous les climats des deux mondes, en Espagne, en Italie, en Barbarie. Il est commun dans les pays tempérés comme la France, l'Angleterre, l'Allemagne. On prétend qu'en Laponie les lièvres sont blancs pendant dix mois de l'année et qu'ils reprennent leur couleur fauve pendant les deux mois qui forment l'été dans ces climats.

Les lièvres de la zone torride ne sont pas, dit-on, beaucoup plus gros que des lapins.

LE LAPIN. — CHASSE DU LAPIN.

Le lapin, qui a sous le rapport des formes, et quoique plus petit, tant de rapports avec le lièvre, en diffère totalement quant aux mœurs. Il y a plus, ces animaux ont une complète antipathie l'un pour l'autre, et ces races ne se croisent jamais.

Le lapin est très-chaud et très-fécond. Le mâle prouve souvent son amour cinq et six fois par heure. La chair du lapereau est exquise. Il est originaire des climats chauds. Il prospère dans les contrées méridionales de l'Asie, de l'Afrique et du Nouveau-Monde.

Le lapin court avec une grande vélocité, mais il se fatigue promptement. On le chasse au basset et avec toute espèce de chien. On le chasse avec des furets à gueule ouverte. Le furet est trop connu et cette chasse est trop pratiquée pour qu'on se livre ici à des redites surabondantes. Cette récréation est des plus agréables et des plus faciles, lorsqu'on possède des furets qui ne mordent pas.

Le lapin est parfois difficile à tirer, souvent il faut jeter le coup au jugé. D'autres fois il est garanti par des rochers, des talus ou toutes sortes d'obstacles. Il faut un coup bien chargé en poudre et en plomb pour bien tuer le lapin qui se sent près de son terrier, et qui, lorsqu'il est atteint, redouble d'efforts pour y rentrer; ce qu'il opère très-fréquemment avant de mourir, si le coup n'est pas suffisant pour le tuer roide.

Il est peut-être encore plus nécessaire que le coup soit puissant pour tirer le lapereau, dont le sang est des plus ardents. On en a vu rentrer au terrier les pattes coupées, en se traînant sur le ventre et quoiqu'ils fussent encore à une assez grande distance du terrier. Ils rampent comme des couleuvres.

Cet abrégé n'a point pour but d'envoyer des conquérants à la chasse de l'éléphant, du lion, du tigre, du léopard et de la panthère. Je me suis renfermé dans un cadre plus étroit et sans nul inconvénient; car Dieu sait si tous les voyageurs sont restés muets sur ces chasses, qui sont des combats ou des batailles. Je me borne là pour le gibier à poil, et je désire maintenant que celui qui veut s'adonner au tir apporte toute son attention à cette seule et unique observation:

Soit que vous tiriez à balle un cerf, un sanglier, un loup;

Soit que vous tiriez à plomb un renard, un lièvre, un lapin;

La bête arrêtée : Tir posé!

N'arrive-t-il pas souvent que la balle donne derrière et que le plomb donne derrière? Cela arrive. Que serait-ce donc si la bête marchait! Le coup donnerait encore plus derrière la bête, qui prendrait de l'avance sur le coup.

Qu'arriverait-il si, non contente de marcher, la bête courait? Une différence plus notable encore! Et si elle était lancée avec la plus véloce impétuosité?

Le défaut d'arrière qui constitue le retard serait alors sensible à tel point que la bête aurait déjà quitté de toute la longueur de son corps la place que le plomb viendrait frapper. Suivons cette démonstration si simple :

Que, maintenant, au lieu de fuir devant le tireur, la bête passe en travers. Eh bien, même en visant la tête, si sa course est rapide le coup donnera en cul. Que sera-ce donc s'il y a dans l'exécution de l'index, qui doit opérer par sa pression sur la détente, le moindre, le plus léger retard! le coup ne donnera que lorsque la bête sera passée. Eh bien, tout le secret du succès est là, il faut *tirer devant* sous peine d'arriver *derrière*. Il n'y a pas à prétexter la comparaison de la foudre. La foudre même n'arrive pas avant d'être partie, et, d'ailleurs, la foudre frappe et ne vise pas.

Pour tirer devant, il faut tirer haut lorsque la bête fuit en ligne. Pour tirer devant, il faut, lorsque la bête passe en travers, que le mire la dépasse toujours, et encore il ne faut pas rester là avec cet esprit d'analyse qui neutraliserait l'effet, il faut une exécution vive et hardie. Sinon, non!

Cette page n'est point un verbiage, elle contient une vérité-mère de l'art du tireur. Faites-vous lancer devant vous, en ligne et en travers, des boules; tirez-les, tous vos défauts seront accusés derrière. Et vous êtes prévenu! et vous savez que vous aller tirer! et vous êtes sur vos gardes! Mais qu'une boule soit lancée à l'improviste, et votre défaut sera décuplé. Tout le tir est là, il réside tout entier dans cette unique observation, et suivons-la dans tous les détails qui puissent ou la démentir ou la corroborer.

On vous jette une pomme en l'air. Pour la toucher, il faut tirer en contre-haut si vous tirez pendant qu'*elle monte*, et en contre-bas si vous tirez pendant qu'*elle descend*. Si vous n'agissez pas ainsi, le plomb arrive où la pomme était pour la pensée qui la saisissait; mais l'exécution est trop en retard pour la saisir comme la pensée.

Si cette observation est juste, et elle l'est cent fois; si elle est juste à 25 pas, perd-elle de sa justesse à 50? Non, mais elle en acquiert beaucoup : car le retard du coup est plus considérable à 60 pas; à 70 pas, elle est immense.

Ainsi à balle, à plomb, pour le poil, pour la plume, tirez haut, tirez devant; on tire toujours bas et derrière par les deux causes opposées : par précipitation et par lenteur.

Comment, par précipitation! Mais, quand on va trop vite, on ne va pas trop lentement, et ces défauts antipodes ne peuvent produire les mêmes conséquences. C'est là, dira-t-on, une erreur, c'est impossible. Eh bien, surprenant ou non, improbable ou non, c'est un fait positif. Telle en est l'explication, que j'adopte. Si vous tirez vite, certes vous n'êtes pas en retard; mais dans l'impétuosité de votre action, ne jetant qu'un coup d'œil sur la pièce, un instinct naturel vous pousse à la bien voir, vous la découvrez dans ce but, et en la découvrant vous tirez dessous vite, c'est vrai; très-vite, c'est sûr; trop vite, c'est mon avis, mais *dessous*.

Si, au contraire, vous voulez bien assurer le mire et si, quand vous le tenez bien, vous voulez le mieux tenir encore, vous perdez sa justesse, la pièce se dérobe et l'exécution est en retard. Vous agissez en sage, c'est fort estimable; mais vous manquez votre coup.

Tout le monde est plus ou moins chasseur en septembre. Il y a très-peu de tireurs en décembre. Parmi tous ces messieurs, la différence est d'écraser des enfants dans le berceau ou d'attaquer des guerriers armés de toutes pièces.

LE FAISAN. — TIR DU FAISAN.

Le faisan est un oiseau superbe et d'un goût exquis; on prétend que son nom vient de Phase, fleuve de la Colchide, où ce gibier abonde. On compte un grand nombre d'espèces de faisans. Le plus estimé est le faisan rouge de la Chine. Celui du Brésil, celui des Antilles au bec de corbeau, celui d'Amérique, le faisan-paon, celui de Congo et de Madagascar, etc. On appelle faisan-bruant le coq de bruyère.

Le faisan part ordinairement de près, et il effraie le tireur par le bruit de son vol; celui-ci, pour mieux voir la pièce, qui l'étonne au départ, la regarde, flatté de la grosseur de la proie, qu'il croit déjà tenir, et il fait feu dessous la pièce, qui s'y prête d'autant plus que la queue se présente fort en contre-bas du corps de l'oiseau. Le coup passe dessous et la bête est manquée. Il faut se défier de ce commun défaut et tenir le feu haut.

Tir de la perdrix. — Les perdrix se trouvent dans presque toute l'Europe; on distingue surtout la perdrix rouge et la perdrix grise, bien qu'il y en ait d'autres variétés.

Les perdrix rouges, connues dans les provinces méridionales sous le nom de bartavelles, se plaisent dans les endroits montagneux. Elles recherchent les bruyères, partent deux ensemble ou l'une après l'autre, et non en compagnie; elles se perchent sur les arbres et branchent la nuit. Ce tir est facile. Leur vol est plus lourd que celui de la perdrix grise; elles partent de plus près et tombent dès qu'elles se sentent blessées.

La perdrix grise est plus vive, plus sauvage et plus dure que la perdrix rouge. Elle est facile à tirer de près et en ligne, plus difficile en travers après quarante pas, et dans l'hiver elle vole avec une impétueuse et incroyable vélocité. Ces oiseaux, de l'une et de l'autre espèce, sont des plus ardents, ils sont passionnés à l'excès. Les rivaux se battent à mort. J'ai indiqué plus haut toutes les conditions favorables du tir de la perdrix.

Tir de la caille. — L'oiseau de passage auquel on donne ce nom est, à peu de chose près, le même dans tous les pays. Ses mœurs ont, quant à la reproduction, beaucoup de similitude avec celles de la perdrix.

Souvent la caille rase la terre au départ; il faut encore tirer le coup haut, comme on l'a dit précédemment: sinon il donne trop bas et derrière la pièce.

Tir des oiseaux. — Aldrovande, Willugby, Aristote et Pline ont laissé des ouvrages sur les oiseaux.

Les oiseaux de proie vivent solitaires, souffrent patiemment la famine et vivent plus longtemps que les autres. Quelle leçon de philosophie!

Les oiseaux les plus connus des gourmands en Europe sont: le courlis, la poule d'eau, le cul-blanc, le canard, l'oie, le pluvier, le vanneau, la perdrix, la caille, le faisan, la bécasse, la grive, l'ortolan, le becfigue, le pied-noir, l'alouette, et une foule d'autres dont la nomenclature serait ici superflue.

Tir des oiseaux en général. — Je reviens sur le tir des oiseaux au vol dont j'ai plus haut indiqué les conditions de succès; quel qu'il soit, quel que soit son vol, filé ou saccadé, impétueux ou calme, soit qu'il pointe, soit qu'il plane, évitez le défaut de tirer trop bas; l'œil baisse, la main baisse, le plomb baisse, la fatigue fait baisser, et la distance, si elle est grande, augmente la baisse générale produite par toutes ces causes particulières.

Pour tirer avec succès l'oiseau dont le vol est inégal, il faut partir d'un plan arrêté d'avance de saisir le vol, soit dans l'impulsion même, soit après l'impulsion reçue.

Pour tirer avec succès l'oiseau qui part en ricochets, tel que la bécassine, il faut lui laisser prendre la ligne et ne tirer qu'en ligne; ou, si l'on craint par là de lui laisser prendre trop de distance, il faut jeter le coup au jugé dès le départ. Ce dernier moyen réussit à quelques tireurs; mais il leur coûte plus cher qu'ils ne le supposent, car ils ne savent plus tirer de loin. Le motif, le voici: on croirait ou pourrait croire ce moyen préférable encore par la raison que, puisque la pièce est loin, il n'y a pas un instant à perdre, c'est possible; mais on n'est pas aussi sûr de ses yeux et de son jugement de loin que de près, et le même coup, lancé avec la même impétuosité sans doute, n'arrive pas aussi vite et surtout n'arrive pas aussi beau à une grande distance qu'à une petite. Oh! certes, si l'homme qui jette ainsi son coup est assez sûr de son expérience pour réfléchir au moment de l'exécution qu'il doit chercher la hausse et l'avance, alors il place savamment son coup; mais, quelque prompte que soit la réflexion, il lui faut un temps d'étude que n'admet point une exrême précipitation.

L'oiseau qui vient sur le tireur doit être pointé en avant du bec.

L'oiseau qui fuit devant le tireur ne doit pas être tiré en queue, mais sur queue.



L'oiseau qui s'élève et qui monte obliquement exige une autre manœuvre: il faut alors tirer dessous pour arriver devant, afin que l'oiseau lui-même se jette dans le coup.

Le tir brusque, saccadé, à ricochets, à pirouettes, comme celui de la chauve-souris, par exemple, nécessite un plan ferme et bien arrêté. Le tireur ne doit pas laisser épuiser son attention par toutes ces oscillations, il doit choisir l'endroit favorable au tir et se dire d'avance à lui-même: *Je tirerai là.* Alors il suit l'oiseau dans ses détours, mais avec une résolution prise; et quand la pièce se trouve à l'endroit prémédité, il fait feu. De cette manière, le tir en apparence le plus difficile ne l'est pas, grâce à la préméditation.

Il en est de l'exécution comme du courage; il y en a deux: celui du tempérament et celui de l'éducation. Nombre de tireurs peuvent réussir d'inspiration; mais ce privilége ne s'étend pas à tous, et d'autres ont besoin que leur pensée devance l'action. Ces derniers peuvent tirer mal, mais ils en saisissent la cause; et quand ils arrivent à tirer bien, leur succès est constant et assuré. Les premiers, au contraire, s'ils se trouvent naturellement mis en rapport exact avec la pièce qui part de près sans les troubler, exécutent assez mal leur impromptu lorsque la pièce part de loin.

L'oiseau de marécage doit être pointé très-haut par deux motifs: le premier, c'est qu'il monte; et le second, c'est que le terrain qui porte le tireur s'affaisse ou s'enfonce. Les pieds font fléchir les bras, la tête s'ensuit et la baisse en résulte.

Le coup double exige de la prestesse, et le tireur, qui fait toujours de son mieux, livre toujours quelque chose au hasard; mais alors il faut risquer plutôt quelque chose sur le premier coup, qui est près et plus facile, afin de gagner du temps pour l'appliquer à la précision nécessaire au succès du second coup, qui est plus loin, plus difficile, et qui, à cause de sa distance, garnira moins.

Souvent il arrive que les tireurs qui saisissent bien le vol rapide des oiseaux de toute espèce tirent mal le faisan et la perdrix, cela tient soit à l'émotion qui n'existe pas dans le tir des oiseaux et qui est occasionnée par le bruit que fait au départ une pièce de gibier; soit encore parce que le coup ne contient plus que le quart de grains et garnit moins, en conséquence de la grosseur des plombs.

Le tir des oiseaux est en général plus difficile que



celui du gibier; il est plus varié, plus aventureux, les coups ne se suivent et ne se ressemblent pas, les difficultés se renouvellent sous des formes différentes et les distances sont trompeuses.

Cependant, il faut le dire aussi, nombre d'amateurs qui, sans s'exposer aux fatigues de la chasse, aiment le tir au vol des oiseaux, le tir si récréatif en bateau, et qui excellent en ce genre au point de défier le martinet le plus fougueux et l'hirondelle la plus agitée, nombre de ces habiles sont démoralisés subitement par l'émotion que leur cause le bruit que fait à son départ un faisan ou même une perdrix, et tel qui ne manquerait pas une bergeronnette au vol inégal et saccadé, un martin-pêcheur lancé à toute vitesse, une toute petite chauve-souris qui tournoie, plonge et pointe, manquera un coq à quinze pas de lui.

CHIENS DE CHASSE.

Je terminerai ce traité par une courte notice sur les chiens.

C'est par le concours et par le secours du chien que l'homme a pu réduire et dompter les autres animaux. Le chien, plus docile que l'homme, dit Buffon, prend toujours le ton de la maison qu'il habite : il est dédaigneux chez les grands et rustre à la campagne. La variété des espèces de chiens, les différences de climat, l'état de domesticité font qu'on se perd en conjectures sur la race primitive. Les chiens à museau effilé, à oreilles droites et à long poil rude, que nous nommons chiens de berger, sont ceux qui semblent approcher le plus de la race originaire, car ils sont les seuls qui naissent tout éduqués et soumis. Buffon appelle le chien de berger le vrai chien de la nature.

Ce chien, dressé pour la chasse, serait incontestablement supérieur aux autres, alors même qu'il n'aurait pas le don d'arrêter; car beaucoup d'entre eux ne font que marquer le temps d'arrêt, ce qui se nomme butter, et beaucoup aussi manifestent les plus heureuses dispositions pour la chasse.

Pline professait la plus haute estime pour les chiens.

On compte d'abord deux sortes de chiens : les chiens courants et les chiens couchants. Les chiens courants sont les lévriers, les mâtins, les dogues. Les lévriers chassent à vitesse et non par l'odorat.

Il y a des lévriers qui ne vont qu'en bondissant; on les nomme charnaigres. Les lévriers harpés sont ceux qui ont peu de ventre et dont les côtes sont fort ovales. Les lévriers gigotés ont les gigots courts et gros et les os fort éloignés. Les lévriers nobles ont la tête petite et longue et le râble bien fait. Les lévriers œuvrés sont ceux qui ont le palais noir.

Le dogue a le museau court et plat, le nez retroussé, les lèvres pendantes.

Le chien dit braque s'emploie à tout usage; il est très-bon quêteur. Les bassets sont de deux sortes : bassets à jambes droites, bassets à jambes torses.

On a longtemps appelé les bassets : chiens de terre, parce qu'ils pénètrent et se fourrent dans les terriers.

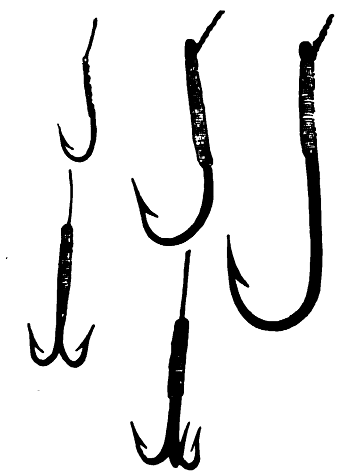
En général, le chien de meilleure durée, de meilleure santé et de meilleur service est le chien noir à poil soyeux et court. Cette observation rencontrera peu de contradicteurs même parmi les personnes qui se moquent de la couleur des chiens et s'écrient sans cesse : *Nimium ne crede colori*.

Il n'est qu'une seule méthode pour élever de bons chiens de chasse : une extrême douceur en antithèse d'une extrême sévérité, mais de brutalité jamais.

PÊCHE.

La fécondité universelle des poissons tient du prodige. la tanche porte dans son sein 12,000 œufs, et la carpe 30,000.

Pline, Martial, Juvénal et Pétrone ont vanté les délices de la pêche et de ses produits. Parmi les ouvrages que les anciens ont publiés sur ce sujet, il y en a beaucoup de perdus. On regrette les traités de Socrate et de Callisthène; on les croit perdus dans l'incendie de la bibliothèque de Ptolémée. Il reste un poëme d'Oppien sur la pêche. Nous nous bornerons dans ce court exposé à la pêche des poissons d'eau douce; sans rechercher si le poète Oppien a pu acquérir la certitude que, du temps de saint Basile, les pêcheurs s'emparaient de la baleine, sans plus de façons que le savoir-faire des hameçons attachés à des outres flottantes; cette histoire me semble digne de faire pendant au cheval rempli des hameçons qui ont enlevé la ville de Troie.



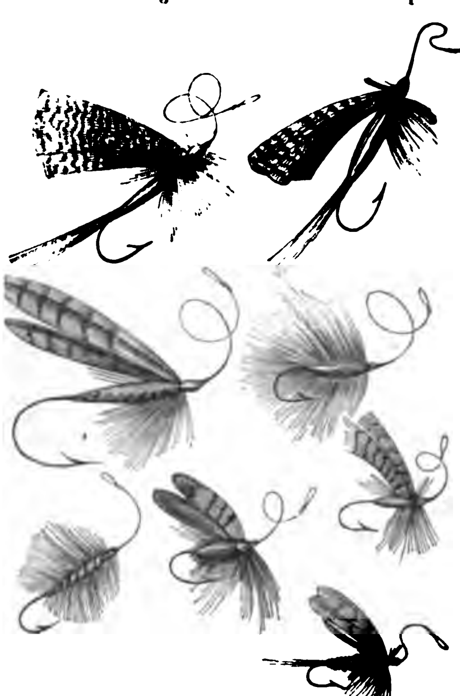
TRUITE. — La truite est un poisson très-recherché, très-délicat, à nageoires molles. La chair de la truite est rose, le corps est tapissé de petites écailles, sa robe est mouchetée, son bec est recourbé; elle remonte contre le fil de l'eau avec une agilité surprenante et saute parfois sur sa proie en dehors de l'eau. La taille de la truite atteint rarement un pied, et celle de la truite saumonée deux pieds. La truite noire est la plus rare.

La truite se nourrit d'insectes et de mouches; parmi ces mouches il en est dont elle est tellement friande qu'on en fabrique de postiches avec lesquelles on obtient de grands succès.

On accuse la truite de manger aussi le goujon et la loche; on dit qu'elle les déloge au fond de l'eau et qu'elle les poursuit en remontant à la surface, et qu'ainsi lancée de contre-bas en contre-haut, elle saute sur eux avec la vélocité d'un écureuil.

C'est surtout dans les mois de juillet et d'août que la truite est grasse et préférable. La pêche de la truite est surtout fructueuse par un temps gris et brumeux, de grand

matin. La foudre glace la truite de terreur et pendant



qu'il tonne elle demeure immobile. Il y a des cantons connus pour cette pêche et dont la truite recherche les eaux.

Les véritables pêcheurs de truite entreprennent d'assez lointains voyages pour aller la trouver. Quelques-uns préfèrent le ver de terre totalement rouge dont ils font, à défaut de celui-ci, des contrefaçons avec une cire rouge, dite à empreinte. D'autres emportent des portefeuilles garnis de mouches artificielles, assez chères lorsqu'elles sont parfaitement faites.

Les voyageurs, considérant qu'ils sont exempts de fournir les preuves de ce qu'ils avancent, accusent un grand nombre de truites de toutes les couleurs. On parle d'une truite parfaitement jaune, mais elle est aussi rare que le merle blanc. Les naturalistes, qui souvent cumulent leur titre avec celui de voyageurs, vantent les truites saumonées de Zurich et disent que ce poisson a une nageoire qui se dresse au moyen de quatorze épines; la queue est en forme de faux, et d'une couleur très-foncée.

La truite, qui se pique à la fourchette et se prend de diverses manières selon les gens et les localités, est la pièce la plus recherchée dont s'honore le pêcheur à la ligne : l'un d'eux disait dernièrement qu'il n'estimait les chemins de fer que pour aller pêcher des truites et qu'il ne comprenait pas que, pour de simples affaires, on affrontât les dangers du voyage. La passion raisonne toujours d'une façon récréative, et les gens qui se divertissent sont divertissants.

Brochet. — Le brochet, qui fuit les eaux salées, qui le font considérablement maigrir, ne se trouve que bien rarement à l'embouchure des rivières ; il est d'une grande voracité, il s'efforce souvent d'avaler des poissons aussi gros que lui. Je ne le discute pas, mais les brochets se mangent entre eux. On dit qu'on a pu compter dans un brochet femelle jusqu'à 140,000 œufs ; ces œufs ont la propriété de l'émétique : mais la foi que réclame une semblable fécondité ne se trouve pas elle-même parfaitement à son aise.

Le brochet ne mord volontiers que ce qu'il croit vivant, c'est par ce motif qu'on introduit un hameçon dans le corps d'un goujon, avec le soin de faire beaucoup et longtemps souffrir le patient, mais avec l'attention délicate de ne pas le tuer tout à fait. Il faut détruire ce goujon, car nous devons prendre garde à ce que nos brochets ne parviennent à vivre aussi longtemps que son fameux homonyme, mis dans un étang, avec un anneau, par Frédéric II, et qu'on retrouva possesseur de l'anneau 262 ans plus tard. Ce qui prouve évidemment que Frédéric II ne l'avait pas fait par égoïsme et qu'il n'avait point agi pour sa jouissance personnelle, ni pour sa curiosité particulière.

On pêche le brochet avec des hameçons isolés ou parfois jumeaux, faits pour pouvoir résister à la secousse du poisson ; on amorce avec le goujon vivant ou la grenouille vivante. On le pêche encore au collet, qu'on descend à l'aide d'une gaule devant la tête du poisson endormi ; le poisson se laisse toucher doucement, il ne fuit que lorsqu'il entend du bruit. On le prend à la ligne volante, à la turbote, aux bricoles, comme il est indiqué dans tous les manuels de pêche et notamment dans le livre moderne de Kreske.

Carpe. — La carpe est un excellent poisson d'eau douce, qui vit d'herbes, de limon et de vermisseaux. Buffon a vu, dans les fossés de Pontchartrain, des carpes qui avaient 150 ans bien avérés. La pêche de la carpe n'est bonne que dans les mois de février, mars et avril ; elle fraye dans les mois de mai et d'août.

C'est dans les rivières et non dans les étangs qu'on trouve la carpe à chair rouge et ferme, qu'on nomme carpe saumonée. Ce poisson devient parfois énorme ; on en a vu, dans certains lacs, de la longueur de 3 coudées. Il est commun dans toutes les parties de l'Europe ; il est connu dans l'Asie. Les Chinois en possèdent une espèce très-recherchée, que les mandarins font tous les ans transporter à Pékin pour la table de l'empereur.

La carpe est fine et très-rusée, elle évite le filet, tantôt en sautant par-dessus, tantôt en plongeant dans la vase, où elle reste jusqu'à ce que le danger soit passé. On la prend avec des hameçons d'acier et des lignes de soie de la grosseur d'une corde à violon. On se sert pour appâts de vers, de pain, de pâte de chènevis, de fèves cuites. Un grand nombre de pêcheurs frottent l'hameçon avec de l'huile d'aspic et du camphre. Un pêcheur, qui sent à sa ligne un gros poisson pris, ne doit jamais tirer à lui. bien loin de là, il faut lâcher et relâcher le plus possible et longtemps ; alors le poisson, selon les uns, se noie, selon les autres se décourage ; toujours est-il qu'il se laisse enlever et ne se défend plus comme il l'eût fait au premier moment.

On prend également la carpe avec toutes sortes de filets : le gille, l'épervier, le tramail. Nous en reparlerons à l'article des filets.

Perche. — La perche se pêche de la même manière que le brochet, la carpe et presque tous les poissons, en dépit de l'imagination de chaque artiste, qui veut faire de chaque poisson un département à part. La perche est des plus voraces, elle est très-bonne à manger. Elle porte sur le dos une défense qu'elle abaisse ou qu'elle dresse, et dans cette dernière circonstance aucun ennemi ne peut l'attaquer.

La piqûre de la perche est fort dangereuse. La perche, qu'on dit être très-friande d'écrevisses, se nourrit de tout.

D'habiles pêcheurs prétendent qu'elle est attirée de fort loin par le foie de chèvre.

Tanche. — La tanche est un poisson d'étang, de lac et de marais ; ses écailles sont enduites d'une mucosité visqueuse. Ce poisson glisse dans les doigts comme l'anguille.

La tanche se plaît dans les eaux sourdes, dormantes. Ce poisson, assez agréable, est difficile à digérer ; celui qu'on prend dans les eaux courantes est de beaucoup préférable. On vante généralement, pour l'appât de la tanche, les vers de terre et les escarbots.

Ce poisson est des plus vivaces ; il a, comme on dit

vulgairement, la vie dure : il n'est pas rare de voir la tanche à moitié frite se débattre encore dans la poêle.

BRÊME. — La brême est un poisson plat à larges écailles; il est peu servi sur les bonnes tables, mais en revanche fort estimé dans le peuple. On le pêche absolument comme la carpe, sans aucune particularité spéciale.

ANGUILLE. — L'anguille est une sorte de serpent de rivière. L'anguille n'habite que le fond des eaux; si elle s'élève, ce n'est que pendant l'orage : sans doute à cause de la pression de l'atmosphère. Les climats et la nature des eaux changent et modifient sa physionomie et ses allures. Les voyageurs ont écrit que l'anguille du Gange a jusqu'à 30 pieds de long : on ne dit pas la taille des voyageurs; c'est bien regrettable. On prétend qu'elles meurent toutes dans le Danube et dans les rivières qui s'y jettent.

On pêche l'anguille de cent manières : avec des jeux d'hameçons, des nasses, des verveux, des tramails, des piéges; on les prend à la ligne; on multiplie les lignes dormantes sur des tendues de cordeaux jetées en travers de la rivière. Chaque hameçon porte une grenouille vivante ou un goujon vivant. On les attaque à la fouine, d'après la méthode du solitaire inventif; mais c'est, je le soupçonne du moins, le plus douteux de tous les moyens, et cependant on prétend qu'il est le meilleur. Si la prétention n'était pas invincible, je la combattrais en conscience.

MEUNIER. — Ce poisson tire sans doute son nom du voisinage des moulins, où il se rencontre fréquemment; il y en a d'énormes : on en a vu qui pesaient 60 livres.

Chaque poisson sans doute a ses allures particulières; mais l'instinct de sa conservation inspire les mêmes ruses à tous, et le sentiment de sa force donne à chacun sa témérité relative pour forcer dès qu'il se sent compromis par un piége quelconque. Il faut opérer, pour les capturer, avec prudence, patience et silence, et lorsqu'il ne reste plus qu'à dompter leurs efforts il ne faut jamais se roidir contre eux; il faut, au contraire, céder. On doit lâcher du fil si l'on pêche à la ligne; ne point tirer sur le filet si l'on pêche à l'épervier. Plus leurs efforts sont violents, moins ils seront durables; ces efforts sont suivis d'une sorte d'épuisement ou de découragement qu'il faut attendre pour agir utilement.

Plus un poisson est gros, plus il est rusé : pourquoi? parce qu'il n'est pas devenu gros sans devenir vieux, et qu'il n'est pas devenu vieux sans avoir triomphé de nombreux périls qui lui ont donné de l'expérience.

GARDON. — Le gardon est un poisson commun et qui multiplie extraordinairement; on en fait généralement peu de cas sur les tables, mais les pêcheurs sont loin de le mépriser. Quelques gardons deviennent très-gros.

On dit qu'il tire son nom du mot garder, parce qu'il est de tous les poissons de rivière celui que l'on peut le plus aisément garder; il ne s'afflige pas de sa captivité et vit très-bien et très-longtemps dans un bassin, dans un baquet ou dans un simple vase rempli d'eau.

GOUJON. — Le goujon est un petit poisson fin et friand qui se trouve dans les rivières, où il se tient le plus ordinairement au fond de l'eau sur le gravier. On le prend assez bien à la ligne; mais au verveux, à la nasse, à la trouble, on prend les goujons par centaines.

LOCHE. — La loche est un petit poisson très-vif, qui se pêche en avril et en mai. La loche est de la grosseur du goujon et de l'éperlan; sa chair est fine et recherchée; sa peau est gluante comme celle de l'anguille; on la prend à la ligne, mais mieux encore avec différentes sortes de filets à toutes petites mailles; on la trouve en nombre dans les eaux vives et fangeuses.

BARBEAU OU BARBILLON. — Le barbeau est un poisson d'eau douce qui devient très-gros; il tire son nom de deux barbillons qui lui pendent au museau : au moins celui-là se fait un nom avec ses moustaches, qui lui sont bonnes à quelque chose : ses yeux sont petits; il n'a pas de dents; son dos est d'un blanc-jaune légèrement gris; sa chair ne jouit pas d'une grande réputation; cependant les gros sont encore recherchés. On trouve le barbeau dans les rivières; il vit de limon et d'insectes; il est très-avide et très-vorace; il est assez habile à éviter les piéges, et souvent il saute par-dessus les filets qu'on lui tend; il passe pour être fort rusé; il reconnaît froidement le danger, prend son parti de l'affronter ou de le fuir, et, selon sa résolution, il fonce ou prend le chemin qui l'en éloigne; mais, une fois pris, il fait le mort et cache sa tête.

On pêche le barbeau de plusieurs façons, avec les hameçons, à la ligne dormante et avec toutes sortes de filets. On recommande spécialement pour le barbeau l'appât suivant, qu'on emploie aujourd'hui pour un grand nombre de poissons : Lentilles rôties, dont on fait une farine en les pilant et que l'on remet en pâte avec du blanc d'œuf. On forme avec cette pâte de petites boules.

LOTE. — Poisson dont les nageoires sont molles; on le trouve surtout en abondance dans la Saône; il s'en trouve d'assez gros et de la longueur de presque un pied; il est rond, gluant comme l'anguille; sa queue est comme une lame pointue. Le foie de ce poisson est renommé. Les œufs de la lote, du barbillon et d'un assez grand nombre de poissons sont malfaisants. Les naturalistes affirment que ce poisson a onze dents droites et inégales; il est rayé sur le dos par une ligne fine qui va de tête en queue.

Ce poisson n'est connu que des modernes; les anciens n'en font mention nulle part.

ABLE, ABLETTE. — Petit poisson d'un blanc argenté; la chair en est molle, elle n'a de prix que dans son extrême fraîcheur. L'antiquité a débité sur ce poisson mille fables : par exemple, que l'able engendrait par les ouïes de petites anguilles. On se sert des écailles de l'ablette pour faire des perles.

Réaumur a prétendu que le principe argenté de l'ablette se formait dans l'estomac et qu'il traverse les vaisseaux du poisson et arrive par transsudation à la surface de la peau pour colorer les écailles; il étend ce système à la formation des écailles de poisson en général.

On prétend que l'ablette réfugiée dans nos fleuves est originaire de la mer Caspienne. Ce poisson est facile à prendre, mais non pas pour un poisson de mer.

LAMPROIE. — La lamproie est un poisson de mer et de rivière; elle entre au printemps dans les rivières pour y déposer ses œufs, et s'en retourne dans la mer. Ce poisson est visqueux, gluant et tient de l'anguille; on en trouve en mer de 3 à 4 livres. Au contraire, dans les rivières la lamproie est toujours fort petite.

Les naturalistes se sont tous écrié, à tort ou à raison : *Excitat ad venerem!* La lamproie s'attache aux navires, dont on l'arrache avec peine. On prétend qu'elle a pour ennemi mortel un insecte qui lui suce les yeux.

On compte diverses espèces de lamproies :

1° La lamproie de mer, qui remonte les rivières et redescend dans la mer avec les saumons; 2° La lamproie d'eau douce au dos brun et rouge et au ventre blanc; 3° La lamproie de Suède, la plus petite de toutes; elle est de la grosseur d'un ver, et de 8, 10 et 15 pouces de long. La nasse et le verveux à maille fine sont les meilleurs filets pour les prendre.

GRENOUILLE. — Les Américains prétendent que les grenouilles se changent en poissons. Les grenouilles se trouvent en grand nombre à Surinam, où elles jouissent d'une immense réputation de délicatesse et de bon goût : réputation qui leur coûte cher. La grenouille est amphibie. On distingue, parmi les grenouilles, la brune, la verte et l'aquatique. La verte, qui est la plus petite, se désigne aussi sous le nom de raie ou grenouille d'arbre. Elle vit, en effet, sur les arbres, où elle se nourrit d'insectes;

mais en hiver elle se cache dans les marais. Son cri annonce la pluie et s'entend de très-loin.

La grenouille aquatique est la meilleure espèce à manger. Les naturalistes font l'éloge des grenouilles de la Martinique, qui habitent les bois et sont, sur la longueur d'un pied, de grosseur analogue. Ces grenouilles sont si voraces qu'il n'est pas même besoin d'hameçon pour les pêcher; elles saisissent leur proie et ne la lâchent plus: ainsi, en mettant au bout d'une ficelle un petit morceau de drap rouge qu'elles prennent sans doute pour de la viande, elles le saisissent et se laissent enlever.

Tous les poissons peuvent se prendre avec des hameçons ou avec des filets. Chaque pêcheur a ses onguents et ses oracles. Chaque pêcheur a ses secrets particuliers. Ce qui est bon en ce genre dans un pays est mauvais dans un autre. Les lieux, les eaux et les saisons d'abord, puis les variations de la température déterminent le choix des moyens. Chaque pêcheur amorce et manœuvre sa ligne comme il le préfère.

Chacun dispose ses lignes de fond à son gré quant à la forme, à la grosseur et au nombre plus ou moins espacé des hameçons. Tout ce qu'on a dit n'est point à redire à cet égard; mais à étudier et à modifier.

L'épervier. — Ce filet est trop connu pour qu'il soit besoin de le décrire; mais il est plus utile de donner des indications précises pour le lancer, opération qui demande de la force et de l'adresse.

1° Vous chargez peu l'épaule gauche, pour ne pas ralentir le lancé.

2° Vous levez le coude gauche pour empêcher cette portion du filet de glisser avant le lancé.

3° Vous laissez tomber en tablier la faible moitié de ce qui reste du filet lorsque l'épaule est chargée, et vous prenez dans la main droite la plus forte moitié.

4° Ainsi chargé, vous balancez le corps pour mettre en harmonie les différentes parties du filet, puis, prenant votre élan de gauche à droite, vous lancez vivement le tout, en avançant les deux bras le plus possible devant vous, pour servir de conducteur à l'épervier.

Le filet bien lancé décrit un cercle parfait; et comme préalablement vous avez passé dans votre bras, par un nœud coulant, la corde ou trempet, ce cordeau vous sert à retirer le filet. Quelques personnes de haute taille ne plient le filet qu'en deux longueurs; d'autres en trois parties: c'est le plus ordinaire.

Ainsi, et pour résumer cet exercice assez difficile, voilà votre épervier en tas sur le pré:

1° Vous passez par un nœud coulant la corde dans votre bras;

2° Vous brassez cette corde à votre facilité pour ne pas trop remplir la main, ce qui arriverait infailliblement si vous brassiez trop court, c'est-à-dire si vous formiez un trop grand nombre de brasses dans la main gauche, et, après avoir brassé la corde, vous brassez de même le filet en trois parties;

3° Vous prenez l'extrême gauche du filet et le jetez sur votre épaule gauche, en levant le coude du même bras pour l'empêcher de glisser;

4° Vous laissez pendre en tablier devant vous la plus petite moitié de ce qui reste quand vous avez chargé l'épaule;

5° Vous prenez dans votre main droite la plus forte moitié;

6° Vous balancez votre élan de gauche à droite;

7° Vous lancez et lâchez tout, en avançant les bras.

Vous avez lancé l'épervier dans l'eau, vous lui donnez le temps de descendre à fond, après quoi vous tirez doucement la corde qui vous est restée au bras pour bien vous assurer que rien n'accroche et ne retient le filet; puis vous continuez à tirer tantôt sur la droite, tantôt sur la gauche, pour faciliter la réunion des balles de plomb, si quelque chose entravait leur jonction; et, quand vous arrivez à fleur de l'eau, il faut bien se garder de retirer le filet trop vite: ce mouvement précipité pourrait faciliter l'évasion des prisonniers. Un autre motif encore; il faut retirer doucement le filet, car si au bord de l'eau se trouvent des racines ou des pierres et que vous tiriez le filet avec violence, vous le déchireriez; en manœuvrant doucement, au contraire, les inconvénients s'engagent et se dégagent, et en avertissent la main par différents degrés de résistance. Cette résistance n'est alors qu'instantanée: le va et vient en triomphe doucement, et vous tirez hors de l'eau quand rien ne s'y oppose. Avec ce soin, commandé par un double motif, vous ne vous exposez pas à perdre le poisson pris ni à déchirer votre filet.

Cette pêche, dans laquelle on peut capturer toute espèce de poissons, est des plus récréatives. Cette manière de pêcher est la plus fructueuse et la plus noble de toutes, car ici tout dépend du savoir-faire et de la dextérité.

Un bon jeteur d'épervier ne doit presque pas se mouiller; dans ce but, au lieu de charger sur l'épaule la portion gauche du filet mouillé, il la place et la tient en respect sur son coude arqué, afin que les gouttes d'eau qui s'en détachent tombent à côté de lui et non pas sur lui.

Il avance son tablier et penche son corps arrière; il tient également la main droite écartée. Après avoir pris le poisson contenu dans l'épervier, on doit retirer le limon, les pierres et les ordures qu'il renferme, observer soigneusement si quelque épine ne bride pas les mailles, afin de l'ôter, car le coup suivant serait défectueux.

Il faut, pour prendre de gros poissons qui se tiennent à fond, un épervier à très-larges mailles et un épervier à toutes petites mailles, dit épervier *dru*, pour pêcher de petits poissons à trois et quatre pieds dans l'eau.

Les meilleurs coups d'épervier se trouvent, par opposition, si la rivière est tranquille et dormante, dans l'endroit où le filet est le plus agité ou dans les coudes où l'eau tournoie vivement; et si, au contraire, la rivière est turbulente, il faut jeter dans l'endroit où par exception l'eau languit et dort.

On parvient avec un peu d'étude à lancer l'épervier en ovale et en triangle, pour lui faire prendre la place qui, dans certaines rivières, ne permet pas qu'on jette autrement sans accrocher.

Le gille. — Le gille est un filet semblable à l'épervier, mais 4, 5, 6 fois plus lourd et plus grand. On attache les deux extrémités du filet aux extrémités larges d'un bateau où sont placés deux crochets, et l'on jette le reste à l'eau. On pêche en descendant au gré du courant, le bateau placé et maintenu en travers, et le filet traîne ainsi placé, que les bourses soient tournées dans le sens où leur ouverture fait face au bateau qui descend le cours de l'eau.

L'une des personnes placées dans le bateau tient la corde du gille à sa main; et lorsqu'un poisson un peu fort donne dans la bourse, ce coup transmis par la continuité du cordeau retentit dans la main; alors, au signal donné, on détache simultanément les deux crochets et le filet se ferme au fond de l'eau; on le retire alors par le moyen de la corde; on l'amène peu à peu sur le bord du bateau, puis on le fait basculer dans la nacelle. On procède en ouvrant le filet par brasses depuis un bout jusqu'à l'autre à la recherche des poissons pris.

On doit pendant tout le temps où l'on traîne le gille observer le plus grand silence. Le silence est la première condition du succès, comme il est la condition de l'estime pour la diplomatie.

On traîne aussi le gille sans bateau, un homme d'un côté, l'autre de l'autre côté de la rivière. S'il y a une troisième personne, elle porte la queue ou corde ou trempet, sinon l'un des deux pêcheurs s'arrange habilement pour qu'elle suive le mouvement sans le contrarier.

La senne et le diable a sac. — La senne est un grand filet dont la maille est simple; il est garni de liéges en dessus et de balles de plomb en dessous. Il faut quatre, cinq ou six hommes au moins pour bien manœuvrer une grande senne.

Les pêcheurs se partagent en deux camps. Ils sont séparés par la grandeur de la senne; ils travaillent à enfermer le poisson dans un cercle qu'ils forment avec la senne, toujours en le rétrécissant. Beaucoup de poissons s'échappent par-dessous quand le fond de l'eau est inégal et irrégulier. D'autres, et le brochet surtout, sautent par-dessus les flottes quand ils se voient resserrés entre les deux bras rapprochés du filet,

On fait cette pêche avec et sans poisson. Le but est d'amener la senne à bord, en enveloppant le poisson.

La nasse et le verveux. — Ces deux piéges ont la plus grande analogie : l'un est en fil et l'autre en osier.

On pratique en dedans plusieurs goulets larges pour l'entrée et disposés de sorte, par ses aspérités de l'intérieur, que le poisson puisse aisément entrer, mais ne puisse sortir. Il y a des verveux à ailes et des verveux à tambours. On en fait qui ont plusieurs entrées.

On les tend en appuyant une pierre sur chacun des angles de l'embouchure et piquant un bâton pour les maintenir à l'extrémité.

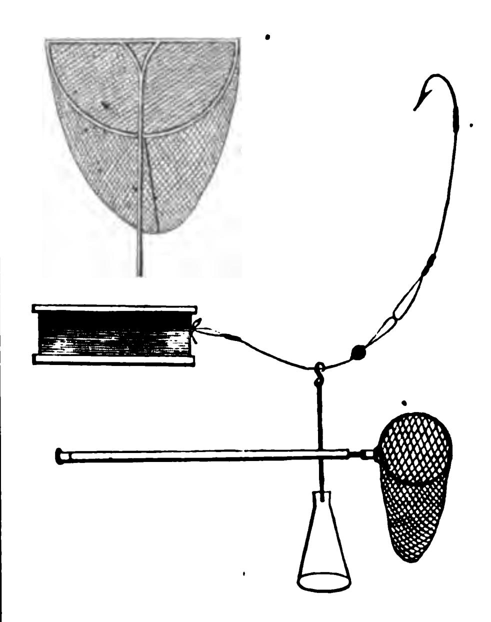
La nasse est un panier en osier fait dans le même système. Les goulets sont disposés de manière que la pointe des bouts d'osier pique et repousse le poisson qui croit sortir par le chemin qu'il a pris pour entrer.

Souvent un pêcheur tend une trentaine de nasses attachées toutes ensemble par un cordeau.

La trouble. — La trouble est un filet qui présente une large ouverture et se termine par une longue queue. Ce filet se monte ordinairement sur un arc en bois qu'on attache fortement sur une fourche étroite placée au milieu de la trouble. On conduit le bateau sous des arbres devant des cavités souterraines dont on ferme le plus possible et en silence l'issue, et quand la trouble est placée on fait un grand bruit, à droite et à gauche et devant, en frappant l'eau avec des perches sur lesquelles on a attaché des ronds de vieux chapeaux ou des rondeaux de cuir. On bat l'eau autant que possible : cela s'appelle pilonner. Quand on a fait du geste et de la voix un tapage épouvantable pour effrayer le poisson, qui ne peut fuir sans se précipiter dans la trouble, on ramène à soi le manche de la fourche et on étrangle avec la main le sac du filet, au fond duquel le poisson est prisonnier.

Il est une foule d'agrès, d'ustensiles, de filets et de piéges infiniment variés, selon les pays; mais on n'est pas chasseur parce qu'on prend un fusil, on n'est pas pêcheur parce qu'on prend un filet. On devient chasseur et pêcheur par l'attrait que présente une conquête. Alors, l'observation devance l'attaque, la préméditation invente des ruses, la comparaison repousse ou admet les moyens qui, bons ou mauvais, sont recherchés par tel et soigneusement évités par tel autre.

Lignes. — La ligne est un instrument qui se compose d'une gaulette et d'un crin au bout duquel on attache un ou plusieurs hameçons. Il en est de plusieurs forces et de plusieurs espèces. Le silence, avons-nous dit, est la première condition du succès pour le pêcheur, et surtout à la ligne. Le poisson, que sa voracité compromet sans cesse,



est très-malin et très-défiant. On l'a dit sourd; mais il y a tant de manières d'entendre, sans compter la défiance, qui supplée à tout! La ligne n'est point un exercice; c'est une manie chez les uns et un art chez les autres. Un oisif qui jette sa ligne à l'eau, la retire pour y mettre un ver, fouille son panier pour rien et change de place pour peu de chose, n'est qu'un niais.

Mais le judicieux observateur, qui interroge les saisons, les heures, la température, les fonds d'eau, les mœurs diverses des poissons, la nature des mets qui les affriandent et la manière séduisante de les leur présenter, est un homme considérable qui, du haut d'une certaine taille, regarde couler l'eau, cause avec la nature, et lui découvre des charmes nouveaux dans le plus petit détour du fleuve. Il est vrai que son bras est condamné à la constance perpétuelle; mais, pendant qu'il daigne obéir à cette pose machinale, il pense, il conspire, il roule des projets, il savoure les délices de l'ombre et sait apprécier les circonstances. Cette race de pêcheurs pullule à l'infini : elle fournit des avocats qui apprennent à se taire en société, des médecins qui n'ont pas toujours les mains sales, des grands qui en général sont bons princes, et des petits qui s'amusent beaucoup par ce seul fait qu'ils ne s'ennuient pas.

L'habile pêcheur à la ligne change et varie ses appâts. Il sait qu'on n'engraisse pas les poissons avec de l'eau claire; il tient à leur disposition une foule de ragoûts choisis : quelques-uns leur servent préalablement un potage-omnibus qui les attire en masse, puis des viandes crues et cuites, puis du sang, puis des gâteaux; puis des fromages qui ne sentent plus précisément leur élément primitif, mais qui ont une autre odeur très-prononcée. Tout poisson est omnivore, mais néanmoins appréciateur et gourmet quand l'occasion le lui permet; c'est absolument comme nos députés, qui mangent des châtaignes à défaut de truffes! L'imbécile qui enlève un goujon, le lance au-dessus de sa tête dans l'immensité; l'homme habile, dans la même situation, formule un léger coup de poignet qui accroche sa proie et la ramène à lui pour ainsi dire à fleur de l'eau, ce qui est gracieux d'abord, et ce qui l'empêche ensuite de plaider pour ravoir sa ligne avec les haies, les buissons ou les arbres

d'alentour, contre lesquels le premier de nos deux acteurs, qui moralement est le dernier, perd souvent son procès en instance et en appel; et, s'il arrive qu'il le gagne, je vous certifie que les dépens sont compensés, et parfois même, quand il le gagne, c'est parce qu'il se trouve mis hors de cause : il se voit ravir sa ligne; il ne lui reste que le bâton, dont au surplus il est digne!

Il ne faut pas croire que l'homme d'esprit qui pêche à la ligne ne fasse rien dans ce moment; il compose sa leçon, son discours; ce qui n'empêche jamais l'eau de couler : ça n'est pas toujours très-clair; mais l'eau trouble est infiniment plus productive en général.

Le premier patient qui s'est senti des douleurs dans les articulations a dû, après avoir fait des efforts de patience payables à quatre-vingt-dix jours de date, à défaut de rentrer corps et âme dans le néant, inventer les lignes de fond; oh! ce doit être là leur origine mentale et même spirituelle.

La ligne de fond est la chose moins l'homme; ce qui est, je le crois, d'une notable différence. L'homme est remplacé par une pierre, ou par une bûche, ou par un piquet. A ces points d'arrêt, sont attachés des crins, ou des ficelles, ou des cordes; à ces choses, sont accrochés des hameçons; à ces hameçons, sont fixés des appâts assez forts, assez gros, assez volumineux pour que le poisson donne à pleine gueule; et, quand il a donné, l'hameçon recélé le tient en respect et par suite, en rapport avec le piquet, la pierre ou la bûche, l'homme n'y est pour rien : il fait défaut; il arrive plus tard pour profiter des événements, comme son confrère, surnommé l'homme du lendemain.

On tend des lignes de fond le jour et la nuit; on en tend beaucoup, et partout, et toujours : il arrive que l'on prend du poisson ou qu'on n'en prend pas; mais il n'y a point de fortune assurée, et, quand l'intelligence a préparé toutes les voies du succès, le sort décide; c'est dans l'eau comme sur terre.

Il y a des lignes de fond qu'on appelle cordeaux : c'est une corde transversalement placée dans la rivière et qui est chargée, de six en six pieds, ou de deux en deux, d'une innombrable quantité d'hameçons.

Hélas! il fut un temps où le noble pêcheur à la ligne était, lui aussi, pur sang! mais tout s'abâtardit : la manie de l'imitation, avec son air légitime, a engendré une foule de bâtards qui gaulent la rivière à tort et à travers; ces gens-là compromettent l'art et ne savent pas même s'en faire un métier.

Le pêcheur à la ligne maudit tous les progrès nautiques qui effraient le poisson; mais, patient et résigné, à l'instar de tous les gens qui ne peuvent pas faire autrement, il soutient son caractère : il reste debout devant les vicissitudes, et, si jamais il s'ennuie, car il y a temps pour tout, du moins il n'ennuie personne; les plus petites choses se lient par leurs moindres détails aux mœurs d'un pays, et je consigne au bas de cette courte esquisse toute mon estime et toute ma reconnaissance pour le pêcheur à la ligne, silencieux et philosophe.

Assurez-vous du fond des choses, ne croyez pas à leur surface souvent trompeuse!

L'endroit tranquille est parfois le plus creux et le plus dangereux, il faut le connaître et le sonder.

Ayez l'œil sur la plume! quand c'est vous qui vous trompez, ne la calomniez pas et croyez aux avertissements de la plume.

Que votre vue attentive ne perde pas le fil; et point de colère, ou vous allez tout brouiller. Ne pêchez qu'en remontant; vous ne ferez rien de bien en descendant, et ce penchant est le vôtre. Jamais de gestes en haut, et toujours l'exécution en dessous; mais de l'exécution, point de semblant : cette malice vous perdrait, on se sauverait de vous. Surtout *plus d'hameçons anglais*, on les fait bien en France; et si cordialement on le nie, franchement on le reconnaît.

Ne vous endormez pas, ou vous vous laisserez manger.

N'ambitionnez pas trop de profondeur, c'est nul.

Soyez flexible et pliez : la force est dans la souplesse, l'impuissance est dans la roideur.

Souvenez-vous, si vous vous servez de sauterelles, qu'elles se détachent et qu'on ne peut jamais compter sur elles; cela ne tient pas.

Souvenez-vous, si vous vous servez de grenouilles, que vous rencontrerez parmi elles plus d'un crapaud qui vous jettera du venin, tout en vous faisant les yeux doux, en qui d'ordinaire vous avez trop de confiance.

Quand vous vous servez, *du reste avec beaucoup d'art*, des fromages de Suisse ou d'Italie, ce qui arrive souvent, souvenez-vous que ces appâts demandent beaucoup plus de soin qu'on n'en prend; aussi qu'arrive-t-il? que tout se décroche et tombe dans l'eau, et que les hameçons alors restent à découvert.

Véritable diplomate qui sait se servir de tout et tirer parti de l'eau trouble, étouffer le bruit de ses pas, comprendre les surfaces, se tenir entre deux eaux, traduire le fond, connaître le cours, choisir l'heure et surtout s'abstenir des mauvais vents, voilà le pêcheur à la ligne, qui sait d'un bouchon faire un télégraphe, comme il sait étendre sa puissance à cent pas devant lui, en déroulant un moulinet.

Quant à l'individu maniaque, qui lève et baisse au hasard une gaule et une ficelle, si quelqu'un veut le décrire, on le trouve autour des charognes, près des égouts et des cloaques, par le motif qu'ayant entendu recommander l'eau trouble, son intelligence a compris l'eau sale, à moins que son instinct n'ait pris l'initiative. Son bagage se compose de différents bâtons qui forment une bûche cordée. Son panier contient, avec son pain quotidien, mille ordures savantes et contagieuses; il transporte son industrie naturelle d'étape en étape; et quand ce commerce ne va pas, il mange son fond pour ne rien perdre; mais il est probable qu'il n'y gagne rien : seulement il est juste de dire que pour lui-même, dans les jours néfastes, il y a toujours de l'eau à boire au siége de l'établissement, privilége dont il use en serrant les dents.

Assez d'avertissements et de conseils. Voulez-vous, sans soins, sans documents, sans préceptes, voulez-vous réussir et pêcher avec succès à droite, à gauche ou devant vous, en descendant ou en remontant, avec cette allure de conquête qui n'admet pas de difficultés, eh bien! pêchez avant, pendant et après l'orage, quand le ciel s'entr'ouvre pour lancer des vapeurs d'écarlate, quand la terre est émue jusque dans ses fondements par les roulements prolongés de la foudre, quand les sables jaunes de la montagne, précipités dans les rivières par les eaux pluviales, entraînent avec eux des myriades d'insectes déjà putréfiés ou bientôt mourants; alors, soit par avidité, soit par terreur, tous les poissons, agités, turbulents, confondent leurs habitudes différentes dans une sorte de galop universel; et dans cette confusion, dans cette tourmente torrentielle des eaux pluviales, chargées des détritus de la nature convulsive qui vous environne, que rien ne vous arrête; suivez ou négligez tous les diagnostics des chances favorables, allez à la pêche, vous marchez à la victoire; toutes les révolutions du ciel sont productives, ce sont celles de la terre qui ne valent rien. Mais si, dans les chances aléatoires, il se trouve une fois une place au jeu où l'on gagne toujours, il est d'autres chances et d'autres places où l'étude et le savoir-faire sont indispensables pour le succès.

DEVEUX.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — PAULIN, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

EXPLOITATION DES MINES.

Les pays de mines, notamment les bassins houillers et régions que l'on appelle districts métallifères, à cause grand nombre de gîtes de minerais qui y sont exploi-, ont été le berceau des études géologiques et minéra-giques. C'est, en effet, en poursuivant les minéraux les qu'on est arrivé à bien apprécier leurs caractères les lois qui en régissent les formes et le gisement. Au-rd'hui ce sont, au contraire, les sciences théoriques i nous servent de guide pour l'étude de l'EXPLOITATION; c'est en se reportant aux traités de *minéralogie* et de *ologie* qu'il faut aborder cette science pratique qui em-asse tous les moyens de rechercher et d'exploiter les néraux utiles.

Les minéraux utiles et qu'on se propose d'exploiter vent se trouver dans la classe des *gîtes généraux* ou *hes*, ou bien dans celle des *gîtes particuliers* ou *miné-ux accidentels*.

Parmi les roches, se trouvent les combustibles miné-ux : *anthracites, houilles, lignites, tourbes*; le *sel gemme*, plupart des *minerais de fer*, le *gypse* ou pierre à plâ-; les *marbres* et tous les *calcaires* exploités comme rres de construction ou comme pierres à chaux; les *giles*, qui fournissent à la fabrication des briques, tui-, etc., et aux arts céramiques; les *granites*, *porphyres*, ., employés dans la construction ou l'ornement; les *istes ardoisiers*, *grès* de construction ou de pavage; *pierres meulières*, etc.

Parmi les minéraux accidentels, se trouvent tous les *erais* de fer, de cuivre, plomb, étain, argent, or, c, cobalt, nickel, etc. : minerais qui alimentent les s métallurgiques et se trouvent disséminés dans les rains sous forme de filons, veines, amas, stocwerks.

Jetons d'abord un coup d'œil sur les minéraux les plus mmuns que nous présente la série des terrains, miné-ux qui, dans chaque localité, fournissent les pierres de nstruction. Ces roches présentent des caractères assez iés dans leur composition et leur structure, de telle te que l'emploi exclusif de quelques-unes donne aux nstructions de chaque contrée des caractères spéciaux. plus, chaque terrain contient certaines roches moins andues, telles que les marbres, argiles, gypses, ar-ises, etc., qui donnent lieu à des industries particu-res souvent très-développées et d'un grand intérêt.

Les terrains de transition sont les plus pauvres en ma-iaux de construction. Les *roches schisteuses*, qui en nstituent la majeure partie, ne se prêtent pas à la lle et ne peuvent guère être employées que comme moellons. Le *granite*, qui abonde ordinairement dans ces terrains, est, il est vrai, une roche d'excellente qualité, mais il coûte cher d'exploitation et de taille; les constructions particulières ne l'emploient qu'avec parcimonie, et il est principalement réservé aux édifices publics. Il résulte de cette composition des terrains de transition que les villes qui s'y trouvent construites ne sont pas en général bien bâties; Autun, Limoges, Cherbourg, Brest, etc., ne présentent de belles constructions que les monuments publics.

Les schistes argileux, assez homogènes et feuilletés pour être employés comme *ardoises*, sont souvent l'objet d'exploitations avantageuses : les ardoisières d'Angers et celles des Ardennes sont des exemples classiques de ce genre d'industrie.

Ce n'est guère que vers les parties supérieures que les terrains de transition contiennent des couches calcaires, qui, vu leur rareté, sont toujours exploitées par de nombreuses carrières. Les calcaires carbonifères en sont un exemple; leur emploi comme pierres de taille donne un beau caractère à certaines villes de la Belgique, telles que Liége, Namur, etc. Dans l'ouest de la France et dans les environs de Roanne, les calcaires de transition donnent lieu à une fabrication de chaux précieuse pour la construction et pour l'amendement des terres.

Les *grès houillers* ne sont pas toujours assez solides pour fournir de beaux matériaux. Ceux de Saint-Etienne sont, sous ce rapport, une exception, et les belles constructions de cette ville rappellent celles d'Edimbourg et de Bristol, formées des mêmes éléments. L'argile schisteuse houillère n'est propre à aucun emploi, mais elle renferme quelquefois des *argiles réfractaires* qui sont très-recherchées; la plupart des argiles d'Angleterre proviennent de ce terrain, et celle d'Andenne, sur les bords de la Meuse, en fait également partie.

Les *grès rouges* et *bigarrés* sont presque toujours très-employés partout où ils existent. Toutes les villes de la vallée du Rhin en sont construites, depuis Strasbourg jusqu'à Mayence, et dans toute la région qui entoure les Vosges, on voit des carrières multipliées où les bancs inférieurs des grès bigarrés sont exploités comme pierres de taille, tandis que les bancs moyens, plateux et de peu d'épaisseur sont exploités pour la fabrication des meules à aiguiser, et que les bancs schisteux supérieurs sont employés comme pierre tégulaire à couvrir les maisons. Dans le midi, la ville de Brives, construite avec ces grès, rappelle tous les caractères des constructions du Rhin.

Le terrain jurassique est riche en beaux *calcaires* de construction. Les calcaires compactes et oolitiques, surtout ceux de la base, offrent des matériaux magnifiques. Les plus belles villes de la France centrale sont ainsi alignées sur les affleurements de la grande oolite : Besançon, Nancy, Lunéville, Dijon, Bourges, Poitiers, Niort, La Rochelle dessinent en quelque sorte les contours de ces affleurements. Vers le nord, se trouvent dans la même position géologique Bayeux et Caen, dont les pierres sont si excellentes pour l'architecture gothique, qu'elles s'exportent en Belgique et en Angleterre.

Les *calcaires argileux* propres à la fabrication de la *chaux hydraulique* appartiennent principalement à l'époque jurassique. C'est vers les contacts des étages calcaires et argileux que se trouvent ces bancs exploités en Bourgogne, à Pouilly dans le Nivernais, et aux environs de Metz.

Dans le terrain crétacé du nord, les seules pierres de construction sont les calcaires tendres mais durcissant à l'air que l'on appelle *craie tufau*. Rouen, le Havre, Valenciennes, Orléans, Blois, Tours, etc., puisent dans la craie tufau toutes les pierres d'appareil. Comme il faut quelquefois aller chercher loin ces bancs calcaires, on y joint ordinairement la brique alluviale. La craie proprement dite est exploitée, notamment à Meudon, près Paris, comme pierre à chaux.

Dans le midi de la France, la craie est représentée par des calcaires compactes mais souvent fendillés. Angoulême est bâtie avec cette craie dure et compacte.

Certains calcaires secondaires métamorphiques fournissent des *marbres* remarquables. Tels sont les marbres des Pyrénées et probablement aussi ceux de Carrare en Toscane.

Les terrains tertiaires semblent presque toujours des contrées privilégiées, sous le rapport des matériaux de construction comme sous tous les autres. Ces derniers dépôts des eaux de la mer sur nos surfaces continentales sont en effet les moins accidentés et les plus variés dans leur composition. Dans ces terrains les vallées sont larges, les fleuves navigables, le sol fertile, et c'est pour cela que nous voyons presque toutes les capitales assises sur le sol tertiaire : Paris, Londres, Bruxelles, Bordeaux, Marseille, etc...

Prenant pour exemple le bassin de Paris, nous trouvons dans les roches qui le composent, les *calcaires* solides et pourtant faciles à tailler : les *calcaires moellons ;* les *argiles plastiques ;* les *grès* de pavage ; les *sables siliceux* pour les verreries ; les *pierres meulières*, enfin le *gypse* ou pierre à plâtre.

Les roches ignées, moins répandues que les roches sédimentaires, forment cependant des masses très-considérables et souvent exploitées. Les granites et les porphyres appartiennent à cette classe de roches ainsi que les basaltes et les laves de toute espèce qui fournissent souvent de belles pierres d'appareil.

Après ces roches, qui sont les matériaux constituants de l'écorce terrestre, viennent les minéraux moins répandus mais qui, par leur importance, sont l'objet de recherches toutes particulières : les *combustibles minéraux*, le *sel gemme*, les *minerais de fer*, etc....

L'étude géologique des terrains démontre que les 19/20[e] des combustibles minéraux sont rassemblés dans une formation spéciale, dite *formation houillère*, qui se rapporte à la partie tout à fait supérieure des terrains de transition.

On peut citer quelques dépôts combustibles dans des formations plus anciennes ou plus modernes : ainsi les anthracites de Roanne se trouvent dans un terrain de transition antérieur à la période houillère, position qui est d'ailleurs le gisement normal des anthracites. Dans les terrains secondaires on peut citer les couches de houille ligniteuse qui se trouvent accidentellement dans la formation des marnes irisées, et sont exploitées dans l'est de la France (Noroy, Gemonval) ; quelques couches dans le lias, et les anthracites métamorphiques des Alpes. Dans la formation crétacée on trouve déjà des bancs de lignite. Enfin, dans le terrain tertiaire il existe encore des lignites : tels que ceux du bassin de Fuveau aux environs de Marseille, ceux de La Tour-du-Pin, etc.

Les tourbes appartiennent exclusivement au terrain d'alluvion.

D'après cette distribution géologique des combustibles minéraux dans les terrains de sédiment, on peut établir les règles suivantes pour la recherche et l'exploitation de la houille.

Lorsqu'on a découvert un dépôt appartenant bien positivement à la formation houillère, la recherche de la houille y est rationnelle ; car il est très-peu de ces terrains qui soient stériles : l'existence de ces terrains est donc un indice. Dans toute autre formation, on ne doit rechercher les combustibles que d'après des *indices directs* : c'est-à-dire d'après des affleurements, ou d'après des calculs basés sur la direction et l'inclinaison de couches déjà connues.

On peut, en second lieu, chercher le terrain houiller lui-même sous des formations superposées, mais une recherche de cette nature ne peut être entreprise avec quelque chance que d'après des indices fournis par des parties connues. C'est ainsi que le prolongement du bassin Belge a été trouvé en France sous le terrain crétacé ; que le bassin de Sarrebruck a été trouvé récemment à Schœnœken, se prolongeant sous les grès des Vosges. C'est ainsi qu'on trouvera le prolongement du bassin d'Aubin sous les terrains jurassiques qui le recouvrent au sud ; et le prolongement du bassin de Brassac en perçant les terrains tertiaires qui en ont couvert toute la partie méridionale.

Quant aux autres combustibles, ils ne peuvent guère être recherchés que sur des indices directs fournis par des affleurements ou par des études locales.

Le *sel gemme* n'est pas un minéral assez constant dans sa position géologique pour qu'on puisse le rechercher à priori comme la houille ; mais dans certaines contrées il est assujetti à des règles locales de gisement. Ainsi, dans l'est de la France, le sel gemme est stratifié dans les marnes irisées, on le trouve presque constamment vers la partie inférieure au-dessous d'un banc ligniteux. L'existence des sources salées est ordinairement l'indice qui révèle son gisement souterrain.

Le terrain du trias est, en effet, celui qui contient le plus fréquemment le sel gemme, mais dans d'autres contrées c'est le terrain cretacé ou tertiaire. Telle est la position des masses de sel exploitées dans la région des Pyrénées, où la salure des sources a fait souvent reconnaître des masses de sel. A Orthez, par exemple, on avait remarqué un point à partir duquel l'intensité de salure des sources diminuait sensiblement, soit qu'on s'éloignât vers l'ouest ou vers l'est ; un sondage y fit découvrir le sel avec une puissance de 10 mètres.

Les célèbres salines de Wieliscka, près de Cracovie, sont ouvertes dans des amas compris dans les dépôts tertiaires.

On a souvent remarqué que les terrains salifères sont principalement marneux, et que ces marnes grises, gris-verdâtre ou bariolées de rouge contenaient du gypse en abondance et des bancs de calcaire magnésien. Les albâtres de la Toscane se trouvent ainsi dans un terrain tertiaire salifère.

Beaucoup de minerais de fer se trouvent en couches dans les diverses formations sédimentaires. Ces minerais, lorsqu'ils sont en bancs solides, intercalés dans les formations, constituent ce qu'on appelle la *mine en roche*. Lors

qu'ils sont en grains, géodes, fragments irréguliers disséminés dans des couches argileuses qu'on lave pour les isoler, ils prennent le nom de *minerais d'alluvion*, parce qu'en effet les terrains superficiels, dits terrain d'alluvion, contiennent souvent de ces minerais.

Parmi les mines en roche on doit classer d'abord le fer carbonaté lithoïde, qui existe souvent, soit en bancs intercalés, soit en rognons disséminés, dans les argiles schisteuses du terrain houiller. Le terrain jurassique contient aussi des bancs d'hématites rouges ou brunes intercalés; ces hématites affectent quelquefois la structure oolithique, c'est-à-dire sont en petits grains arrondis. Quant aux minerais d'alluvion, ils sont disposés tantôt en couches, d'autrefois en amas superficiels; souvent, enfin, ils se trouvent rassemblés dans certains vides irréguliers qui semblent avoir été comblés par leur accumulation. Les minerais d'alluvion sont ceux qui constituent la principale richesse exploitée en France.

Enfin, nous terminerons cette nomenclature des minéraux utiles par les minerais qui constituent des gîtes métallifères. Ces gîtes, subordonnés aux divers terrains, peuvent être rapportées à quatre classes distinctes :

1° Les *gîtes éruptifs* dans lesquels les métaux natifs ou combinés, sont partie constituante d'une roche ignée dont ils partagent toutes les conditions de structure, de forme et de gisement. Le plus ordinairement ces gîtes se présentent sous la forme d'amas irréguliers qui ont la forme de points de soulèvement : tels sont le cap Calamita de l'île d'Elbe, le Taberg en Suède; tels sont encore les porphyres stannifères d'Altenberg et de Zinwald en Saxe. D'autres fois les gîtes éruptifs ont la forme de dykes ou masses intercalées, telles que les dykes d'amphibole et d'yénite de Toscane et certains dykes serpentineux avec fer oxydulé et pyrites cuivreuses.

2° Les *gîtes de contact* sont ceux qui viennent au second rang de la liaison des minerais avec les phénomènes ignés. Les gîtes de fer oligiste du Harz au contact des gransteins et des roches schisteuses peuvent être cités comme les types du genre. Les gîtes cuprifères de la Toscane sont dans le même cas relativement aux serpentines et aux gabbros, qui ne sont autre chose que les terrains soulevés et altérés. Les filons cinabrifères d'Almaden suivent le contact des diorites et des schistes de transition soulevés et altérés.

3° Les *gîtes métamorphiques* ne se rattachent pas évidemment à des roches soulevantes, mais ils suivent, comme les gîtes calaminaires de la Belgique et des environ d'Aix-la-Chapelle, certains plans de contact des roches soulevées et altérées. On doit encore rapporter à cette classe certaines couches pénétrées de principes métallifères qui paraissent avoir été intercalés par des phénomènes tantôt contemporains, comme pour le Kupferschiefer et les grès cuprifères de la Bolivie; tantôt postérieurs, comme pour certaines couches du Massetano.

4° Enfin les *filons ou gîtes réguliers* forment une catégorie extrême qui n'a plus que des rapports très-indirects avec les roches éruptives. Ces filons sont parqués dans certains champs de fracture, où ils affectent un régime assez constant : ceux des environs de Clausthal, ceux d'Andreasberg, ceux des environs de Freiberg, enfin les filons si nombreux du Taunus et du Westerwald ont été décrits de manière à résumer les caractères les plus décisifs d'allure et de composition que puissent présenter les gîtes réguliers.

Exploiter un gîte, c'est enlever la matière qui le constitue en laissant vide les espaces abattus, soit en remplaçant la matière enlevée par des remblais : le but de l'exploitation est toujours d'obtenir les minéraux du gîte au plus bas prix possible, tout en conservant toutes les conditions convenables à la sécurité des travailleurs. On voit d'avance que les conditions d'aménagement du gîte et de sécurité dépendront en grande partie de sa forme et de ses dimensions. Or, d'après ce qui précède, les gîtes seront réguliers ou irréguliers; les premiers comprenant les *couches* et les *filons;* les seconds comprenant les *amas* et les *stockwerks*.

Les couches sont, ainsi que les filons, des masses minérales aplaties, comprises sous deux plans parallèles : le plan supérieur est le *toit*, le plan inférieur est le *mur*. Dans le cas du gisement en couche, le plan de la masse minérale est en stratification concordante avec des couches d'une autre nature; dans le cas du gisement en filon, le plan coupe, au contraire, la stratification sous un angle quelconque. Le plan d'une couche ou d'un filon est déterminé par sa *direction* et par son *inclinaison*, et ce plan une fois déterminé, l'exploitation peut s'y engager par des travaux régulièrement disposés. La puissance des couches ou filons est très-variable : on en exploite depuis 0,20 ou 0,30 jusqu'à plusieurs mètres d'épaisseur; les couches et les filons d'une grande puissance atteignent quelquefois dix et vingt mètres.

La régularité des gîtes en couches ou en filons est altérée par divers accidents. Ce sont, par exemple, des *renflements* et des *étranglements;* les étranglements sont quelquefois complets, c'est-à-dire déterminent une suppression complète du gîte : c'est ce que l'on appelle un *crain*. Les *failles* sont les accidents qui entravent le plus les exploitations; ce sont des fentes ou cassures postérieures aux gîtes, qui en interrompent la continuité, et qui le plus souvent ont déplacé les deux parties fracturées de manière à déterminer des *rejets* plus ou moins considérables. La plupart des rejets ont lieu suivant la théorie de Schmidt, c'est-à-dire en considérant le toit de la faille comme ayant glissé sur le mur.

Les amas et les stockwerks atteignent des dimensions généralement beaucoup plus considérables que les gîtes réguliers : dix, vingt, quarante, cent mètres et plus; mais leurs formes sont en quelque sorte indéfinissables, et elles ne se trouvent déterminées que lorsque les travaux y ont déjà une grande extension.

La dénomination de *mines* s'applique aux excavations ouvertes pour exploiter les minerais métallifères, la houille ou les lignites, le sel gemme; celle de *minière* étant employée pour certains minerais superficiels ou dépôts qui ont ordinairement peu d'épaisseur, tels que les minerais de fer dits d'alluvion. Le nom de *carrière* est donné aux exploitations de pierres de construction.

La science de l'exploitation se compose de tous les procédés employés pour amener au jour les minéraux utiles, quels qu'ils soient; le but étant toujours de se procurer ces minéraux par les moyens les plus simples et au plus bas prix possible.

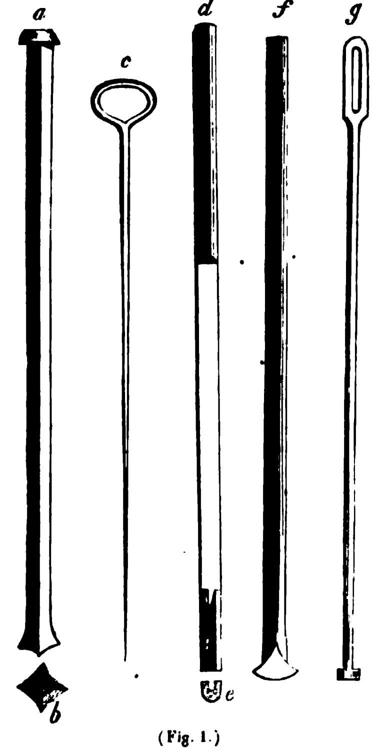
Le premier pas à faire dans cette science de l'exploitation est la connaissance des outils employés pour excaver le sol, y pratiquer des *vides* quelconques, des *puits*, des *galeries*, ou même des trous de petit diamètre dits *trous de sonde*.

Les outils d'acier, *pioches*, *pics* et *pointerolles*, ont été longtemps les seuls connus et employés dans les mines; on suppléait à leur insuffisance, dans les roches très-dures, par l'application du feu. Ainsi, il est encore certaines mines où l'on chauffe les roches que l'on veut abattre par le moyen de bûchers, et lorsque ces roches ont été fendillées et désagrégées par cette action, on les attaque à l'aide d'outils et de masses d'acier.

L'emploi de la poudre a produit une véritable révolution dans le travail des mines. Ce procédé consiste à forer un trou cylindrique, qui a ordinairement 2 à 3 centimètres de diamètre et 25 à 75 de profondeur; à placer au fond une cartouche, par-dessus laquelle on chasse une bourre en ayant soin de se ménager la possibilité de mettre le feu à la charge : l'explosion détache les frag-

ments les plus dégagés de la roche, fracture et ébranle les autres, dont on achève l'abattage à l'aide de pics et de marteaux.

La figure ci-jointe représente les divers outils dont on se sert, savoir : le *fleuret* (*f*), tige en fer terminée en biseau, et rarement par deux tranchants croisés comme en *a*, *b*, sur laquelle on frappe à coups de masse pour forer les trous de mine; l'*épinglette* (*c*), que l'on pique dans la cartouche et autour de laquelle on chasse la bourre avec le *bourroir* (*d*, *e*) qui est évidé de manière à pouvoir tourner autour de l'épinglette. On retire ensuite l'épinglette et l'on met dans le vide qu'elle laisse de la poudre, à laquelle on communique le feu à l'aide d'une mèche soufrée. La *curette* (*g*) sert à nettoyer le trou de mine à mesure qu'il s'approfondit.



(Fig. 1.)

La consommation de la poudre est très considérable dans les mines dont les roches sont dures; aussi a-t-on cherché beaucoup de moyens pour arriver à une économie. Ainsi la poudre peut être considérée comme ayant à la fois un effet initial qui fend les roches, et un effet de détente qui projette au loin les fragments rompus. Cette action de détente doit être évitée autant que possible; tandis qu'on cherche à augmenter au contraire l'effet initial. On augmente la surface de contact entre la roche et la cartouche par différents procédés. Le plus usité est de mêler à la poudre un tiers ou même moitié de sciure de bois bien séchée, de manière à augmenter la hauteur de la cartouche; d'autre fois on place sous la cartouche un petit cône en bois, en bois évidé sur les côtés; d'autrefois enfin on met dans l'axe même de la cartouche un cylindre en bois.

Le coton-poudre employé dans les mines a donné de très-bons résultats : notamment pour les forages de puits, où la fumée de la poudre ordinaire est souvent très-incommode.

Les cartouches se font simplement en gros papier; mais lorsque l'on doit opérer dans des terrains humides on les fait en toile goudronnée. On peut même arriver ainsi, en soudant aux cartouches goudronnées des fusées de même nature, à tirer des coups de mine sous l'eau.

Cet outillage permet de percer les puits et galeries qui doivent reconnaître les gîtes minéraux et en préparer l'exploitation; mais, outre ces puits et galeries on emploie souvent comme moyen de reconnaissance de simples forages ou trous de sonde qui n'ont que de 0,05 à 0,20 de diamètre.

Les *trous de sonde* se font, comme les trous de mine, en frappant le sol avec un outil tranchant et retirant les matières désagrégées. Une sonde peut être considérée comme composée de trois parties : les outils destinés à agir sur le fond ; les tiges; et la tête de sonde qui sert à manœuvrer le tout. On peut ajouter une quatrième partie, qui est une chèvre en bois destinée à soulever la sonde, à la retirer et à la redescendre.

Les outils ordinairement employés sont de deux classes : ceux qui sont destinés à broyer les roches et ceux à l'aide desquels on retire les matières désagrégées. Les premiers sont des *trépans* de diverses formes dont on se sert en soulevant la sonde et la laissant retomber sur le fond du trou; ces trépans ont la forme de lames terminées par un tranchant : à chaque coup on imprime à la sonde un mouvement de rotation de manière à frapper le fond dans tous les sens, ainsi que l'on fait lorsqu'on perce un trou de mine à la main. Les outils pour retirer les matières broyées sont des *tarières*, qu'on fait agir en leur imprimant un mouvement giratoire. Lorsque les matières à retirer sont très-fluides, les tarières sont complétement fermées et portent à leur partie inférieure une soupape qui retient les matières emmagasinées dans le tuyau qui en forme le corps.

Les tiges ont une longueur proportionnée à la hauteur de la chèvre qui doit les manœuvrer; c'est ordinairement de 4 à 6 mètres. Elles s'adaptent les unes aux autres au moyen d'emmanchements à vis.

Faire battre la sonde armée d'un trépan, c'est-à-dire la soulever de 0m,20 à 0m,30 et la laisser retomber; retirer la sonde et substituer une tarière au trépan, nettoyer le trou de sonde par le rodage, retirer la sonde pour vider la tarière et lui substituer le trépan; telle est la marche d'un sondage. Lorsque la sonde devient trop lourde par suite de l'approfondissement du trou, on en équilibre une partie au moyen d'un levier.

L'appareil de manœuvre consiste en une chèvre pourvue d'un treuil pour retirer et descendre la sonde. Ce treuil peut porter aussi des cames agissant sur un levier de battage. Pendant que ce battage s'opère, le maître sondeur saisit les leviers de la tête de sonde et fait tourner l'outil d'un quart ou d'un sixième de tour.

On peut, à l'aide de cet appareil, percer des trous de plusieurs centaines de mètres de profondeur, et ces forages, exécutés rapidement et économiquement, sont d'un usage précieux pour la reconnaissance des gîtes minéraux et la détermination des travaux à entreprendre. Dans l'intérieur même des mines, on emploie souvent les sondages soit pour explorer à l'avance les roches dans lesquelles devront pénétrer les galeries, soit pour établir entre différents niveaux des communications nécessaires à la circulation des eaux et de l'air. Ces trous de sonde sont le plus souvent verticaux, quelquefois on les perce inclinés ou même horizontaux.

PERCEMENT DES GALERIES ET PUITS.

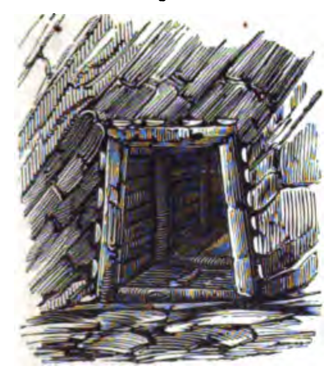
Tous les travaux qui ont pour but de reconnaître l'existence des gîtes, de définir leurs formes, de constater leur richesse et leurs dimensions, enfin de *préparer l'exploitation* en rendant accessibles ses diverses parties, tous ces travaux consistent en *puits* et *galeries*. Ainsi donc une partie de la science pratique consiste dans la

connaissance des procédés qui peuvent être employés pour percer des puits ou galeries de toute dimension et dans tous les terrains qui peuvent être rencontrés.

Percer une galerie est un travail très-simple lorsque la roche est solide. Deux mètres de hauteur sur un mètre et demi de large sont des dimensions qui suffisent aux exigences ordinaires des exploitations; on taille la partie supérieure en voûte, soit en ogive, afin de lui donner plus de solidité.

Mais, le plus souvent, les terrains ne sont pas assez solides pour que la galerie puisse se soutenir d'elle-même; elle s'éboulerait, si on ne la consolidait par un *boisage* ou un *muraillement*.

Le boisage ordinaire d'une galerie se compose de cadres et de bois de garnissage. Les cadres comprennent une semelle qui se place sur la sole de la galerie, deux montants un peu inclinés et une pièce de faîte contre laquelle ils s'appuient. Leur disposition se trouve indiquée par la figure 2, qui permet de voir également les bois de garnissage appuyés sur les cadres. Les assemblages des diverses pièces de ce cadre sont faites à mi-bois et de telle sorte que les entailles se recouvrent aussi exactement que possible. Les bois sont ordinairement ronds, écorcés avec soin, de 0,12 à 0,16 de diamètre, et disposés de telle sorte que les parties les plus fortes soient placées vers le faîte de la galerie.



(Fig. 2.)

Que l'on suppose des cadres ainsi construits placés dans une galerie à des distances d'un mètre; on passera derrière les cadres des planches courtes, composées de bois fendu et disposées de telle sorte qu'une planche s'appuie sur deux cadres, de manière à soutenir le terrain intermédiaire, et l'on arrivera à la disposition indiquée par la figure 3 qui représente une galerie en cours



(Fig. 3.)

d'exécution. On calera avec des coins les planches de garnissage contre les cadres, de manière que le boisage se trouve établi dans un état de tension générale contre les parois. Il importe, en effet, d'empêcher le terrain de se fendre; car, une fois cet effet produit, les poussées deviennent assez fortes pour rompre le boisage. Il est, du reste, inutile de dire que, dans les terrains qui poussent beaucoup, on multiplie les cadres; et même, dans quelques circonstances, jusqu'à les rendre contigus. Comme aussi, lorsque le terrain es tassez solide sur une des parois pour permettre de supprimer une partie des pièces des cadres ou des garnissages, on peut simplifier le boisage sans inconvénient.

Le boisage est quelquefois insuffisant. Par exemple, dans certains terrains argileux qui, au contact de l'air, se délitent et se gonflent, le muraillement seul peut résister à la pression.

Le muraillement d'une galerie se fait en briques ou en pierres taillées, et, lorsque toutes les parties ont besoin d'être soutenues, on donne à ce muraillement la section d'une ellipse. On a soin, dans l'exécution, de donner au sol une pente suffisante pour l'écoulement des eaux, et l'on établit sur des traverses une voie en planche pour la circulation, ainsi qu'il est indiqué par la figure 4.



(Fig. 4.)

Le muraillement est souvent préféré au boisage lorsqu'on se trouve dans une contrée où le bois est très-cher. On peut alors ne pas exécuter un muraillement complet et supprimer, par exemple, la voûte du dessous, qui est toujours d'une construction difficile; on fonde les pieds droits sur le sol même de la galerie.

Lorsque le muraillement est monté, il reste toujours quelques vides entre la maçonnerie et la roche; il faut avoir grand soin de boucher ces vides à mesure que l'on avance, afin de produire le même effet de tension générale précédemment indiqué pour le boisage, et d'éviter aussi les chocs qui résulteraient des éboulements partiels qui se produiraient par suite de l'existence de ces vides.

Dans beaucoup de cas, on est obligé d'établir à la fois un boisage et un muraillement. Lorsque le terrain est sans consistance, il faut en effet le boiser à mesure qu'on avance, et, dans ce cas, le boisage doit être assez grand pour que le muraillement puisse ensuite s'y trouver inscrit sans rien déranger.

Nous avons supposé jusqu'ici que la consistance du terrain était suffisante pour que l'on pût d'abord percer l'excavation sur une certaine longueur, puis établir ensuite le boisage ou le muraillement. On peut, en effet, procéder ainsi dans la plupart des cas, et faire en sorte que le soutènement suive simplement l'abattage de la roche à la distance d'un ou plusieurs mètres. Mais il est certaines roches tellement ébouleuses, telles que les sables mouvants, des argiles coulantes, que l'on ne peut y percer de galeries sans des précautions spéciales. Ces terrains, abandonnés à eux-mêmes, forment, en effet, au fond de la galerie, un talus où les matières affluent et se renouvellent à mesure qu'on les enlève; il faut, dans ce cas, que le boisage précède en quelque sorte l'excavation. Pour cela, on relève les terrains du fond de la galerie et on les soutient verticalement au moyen de madriers appuyés contre la paroi; puis on établit un cadre solide en bois équarri à l'entrée du terrain ébouleux; autour de ce cadre, on chasse à grands coups de

masse des coins en bois dur, longs de 0,60 à 1 mètre, contigus et divergents. Ces coins contigus forment, dans le terrain ébouleux, un garnissage qui le maintient de telle sorte qu'on peut sans obstacle avancer l'excavation d'une petite quantité, par exemple de celle qui est nécessaire pour placer un second cadre; autour de ce second cadre, on enfonce un second garnissage de coins divergents, et ainsi de suite, de manière à toujours soutenir le terrain avant de l'attaquer.

Ce procédé des coins divergents n'a pas toujours été suffisant pour percer des galeries dans certains sables mouvants ou argiles coulantes. Ces terrains sont quelquefois tellement chargés d'eau, qu'il suffit de leur ouvrir une issue pour qu'ils fassent irruption et encombrent les parties de galerie déjà faites. Le procédé appliqué en Belgique par M. Simon a résolu le problème: il consiste à enfoncer dans la paroi verticale qui forme le fond de la galerie des picots horizontaux et contigus. Ces picots sont encadrés par un garnissage ou palplanches; et ils sont assez serrés les uns contre les autres pour ne pas laisser sortir les eaux chargées de sable ou d'argile. On enfonce ensuite ces picots de 15 à 20 centimètres l'un après l'autre, de manière à refouler devant soi les terrains coulants; et à mesure que l'on avance, on établit des cadres équarris et jointifs qui soutiennent le terrain traversé.

Les galeries à grande section que l'on désigne par la dénomination de *tunnels* et que l'on perce quelquefois pour le service des mines, soit pour le passage des canaux et chemins de fer, exigent des précautions spéciales. Si la roche est très-solide, on la perce en disposant le fond en gradins, de telle sorte que les ouvriers puissent travailler sans se gêner et avancer simultanément l'excavation du faîte et de la partie inférieure de la galerie.

Mais, si le terrain manque de solidité, il deviendrait impossible de maintenir des gradins et de percer à la fois une grande section même sur la longueur d'un mètre. Alors on divise la section du percement. Par exemple, on attaque par des galeries spéciales l'emplacement des pieds droits du muraillement, et l'on construit ces pieds droits jusqu'à la naissance de la voûte; on attaque ensuite la voûte en soutenant les parois par un boisage provisoire, que l'on supprime à mesure qu'on avance le muraillement.

Le percement des puits présente plus de difficultés que celui des galeries, d'abord parce que le poids des roches n'aide pas à l'abattage, en second lieu parce que les eaux, se rassemblant toujours au fond de l'excavation, gênent beaucoup le travail des ouvriers.

La forme et les dimensions données aux puits sont variables, suivant le but qu'on se propose. Le plus souvent les puits sont ronds ou elliptiques, de deux à trois mètres de diamètre; quelquefois ils sont rectangulaires. Lorsqu'un puits est destiné à recevoir des appareils encombrants comme les appareils d'épuisement, ou bien à un service très-actif d'extraction, on leur donne quatre mètres de diamètre, et même davantage. En Allemagne, il y a des puits rectangulaires qui ont sept mètres sur trois.

Pour foncer un puits dans un terrain solide, on commence par percer quelques coups de mine placés au milieu du puits, on les charge fortement, et on creuse ainsi un trou autour duquel les roches forment une espèce de gradin que l'on abat ensuite plus facilement. Si le terrain a besoin d'être soutenu par un boisage, on compose ce boisage, comme dans les galeries, de cadres et de garnissages. Les cadres, que nous supposerons rectangulaires, sont soutenus en engageant les saillies des pièces les plus courtes, que l'on appelle pièces porteuses, dans des trous pratiqués dans le rocher. On a soin, en outre, de clouer sur l'extérieur des cadres de fortes planches, appelées coulants, destinées à empêcher les tonnes ou bennes d'accrocher, et qui ont en outre l'avantage de rendre tout le boisage solidaire, de telle sorte que les parties les plus solides soutiennent celles qui le sont moins.

Les puits de grande dimension sont ordinairement divisés en plusieurs compartiments qui sont consacrés à des usages différents. Ainsi, la figure 6 représente le plan d'un puits divisé en trois compartiments, dont deux sont consacrés aux bennes d'extraction, tandis que le troisième sert à la fois aux pompes d'épuisement et aux échelles des ouvriers. Cette division en compartiments ajoute encore à la solidité du boisage.

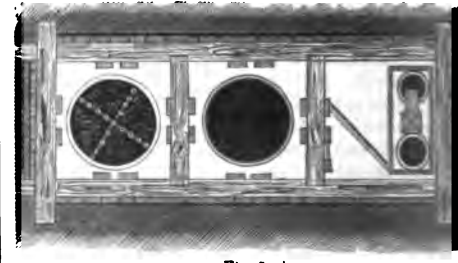


Fig. 5.

Lorsque le terrain est ébouleux, il faut conduire le percement avec une grande prudence pour ne pas ébranler la solidité de la partie supérieure, et l'on peut avoir recours soit à la méthode des *coins divergents*, soit à l'emploi d'une *trousse coupante*.

La méthode de fonçage avec des coins divergents s'applique très-bien aux puits de petite dimension, et elle a l'avantage de pouvoir se continuer sur de grandes épaisseurs. On place au fond du puits et sur le terrain ébouleux un cadre en bois équarri qui, si le puits est rond, a la forme d'un octogone ou d'un décagone, et l'on enfonce tout autour de ce cadre les coins contigus et divergents. On peut ensuite creuser de manière à placer un second cadre autour duquel on recommence la même opération, de telle sorte que le boisage précède constamment l'excavation. Il est bon de boiser à cadres contigus les passages à travers les terrains ébouleux.

Quand on veut employer une trousse coupante, on mesure par un sondage l'épaisseur du terrain ébouleux, puis l'on construit à l'avance une caisse dont les parois extérieures doivent être lisses, et qui n'est autre que le boisage qu'il s'agit de mettre en place dans toute cette partie du puits. Souvent, au lieu de faire cette trousse en bois, on la fait en forte tôle. La trousse étant terminée, on la pose bien verticalement sur le terrain mouvant, puis des ouvriers descendent dans l'intérieur et excavent le terrain en sapant uniformément la base de la trousse qui s'affaisse à mesure qu'on lui enlève ainsi son soutien. En continuant ce travail, on fait successivement descendre la trousse coupante dans toute l'épaisseur du banc ébouleux; il est d'ailleurs inutile de dire que l'on s'aide de pressions exercées à la partie supérieure de la trousse pour en accélérer ou en régler la descente.

Le muraillement est souvent préféré au boisage pour les puits, parce qu'il exige beaucoup moins de réparations. Il s'exécute en briques ou en moellons piqués, et doit être solidement assis sur un banc de roche. Lorsque le terrain qui doit le supporter n'offre pas toutes les garanties convenables de solidité, ou bien lorsque le puits est tellement profond qu'on puisse craindre un écrasement des matériaux inférieurs par le poids des parties supérieures, on place de distance en distance des *rouets* ou *cadres en bois*, ayant intérieurement la forme du muraillement, et s'engageant extérieurement dans le rocher

au moyen de pièces porteuses. Si le rocher ne se prête pas à ce mode d'attache des rouets, on les serre fortement contre les parois du puits au moyen de coins enfoncés avec toute la force possible entre le bois et le rocher.

Dans plusieurs circonstances, le muraillement s'exécute par reprises, à mesure que l'on fonce le puits, en suspendant les rouets qui servent de fondation au moyen de tirants en fer à un cadre très-solide placé à l'orifice du puits.

Dans certains cas, les puits doivent être construits de manière à arrêter les eaux contenues dans les terrains traversés; ces puits ont reçu le nom de *puits cuvelés*. Un puits cuvelé doit être considéré comme un tube imperméable qui traverse des terrains aquifères et pénètre dans des terrains secs sans y laisser pénétrer les eaux supérieures.

Pour établir un *cuvelage*, on fonce d'abord le puits à travers les terrains aquifères, en épuisant les eaux à mesure qu'elles arrivent, jusqu'à ce que l'on ait atteint un banc imperméable. Le terrain crétacé du département du Nord présente ainsi des alternances de bancs argileux imperméables avec des bancs de calcaires fissurés dans lesquels circulent des *niveaux d'eau*, véritables nappes artésiennes qui fournissent dans un puits jusqu'à 7 et 8 mètres cubes par minute sous une pression de plusieurs atmosphères. Le banc imperméable étant atteint, on taille une banquette sur laquelle on pose le cadre en bois de chêne, bien équarri et dressé, qui doit servir de base au cuvelage. Ce cadre est ce que l'on appelle la *trousse à picoter;* sa fonction doit être d'établir un joint parfait entre le cuvelage et le terrain imperméable.

Pour faire ce joint, on a laissé entre l'extérieur de la trousse et la roche imperméable un vide d'environ 0,10. Dans ce vide, on place des planches de sapin de 0,05 d'épaisseur, qui forment un cadre plat circonscrit à la trousse et que l'on appelle la *lambourde*. Entre la lambourde et le terrain, on fait un joint avec de la mousse bien fine, que l'on enfonce jusqu'à refus à coups de matoirs. L'effet de ce joint est de serrer la lambourde contre la trousse. On l'écarte en enfonçant des coins méplats en bois de sapin et en garnissant ainsi l'entre-deux; à l'aide de ces *plats coins*, on exerce un serrage très-énergique contre le point de mousse qui s'incruste dans le terrain imperméable. Alors on prend des coins en bois de chêne dits *picots*, et l'on enfonce ces picots dans les intervalles qu'ont pu laisser entre eux les plats coins et dans les plats coins eux-mêmes dont on refend la tête à l'aide d'un picot en acier, dit *agrappe à picoter*. Cette opération, appelée *picotage*, est poussée jusqu'à ce que l'agrappe ne puisse plus pénétrer dans les têtes des coins; dès lors le serrage exercé contre la lambourde et le joint de mousse est énorme. Si l'on veut avoir pour le cuvelage une base tout à fait sûre, on superpose ainsi deux ou trois trousses picotées.

Sur cette fondation imperméable on monte le cuvelage, qui se compose de cadres en bois de chêne, équarris, dressés et superposés de manière qu'il ne reste plus qu'à faire entre eux un joint de calfatage. On arrive ainsi à construire un véritable tube imperméable, malgré la pression des eaux qui l'environnent; et pour en augmenter la solidité, on pilonne du mortier hydraulique dans le vide qui reste entre le cuvelage et les roches.

Lorsque les terrains traversés par un puits sont tout simplement aquifères, sans contenir des eaux aussi abondantes que celles des niveaux de la craie, on peut employer le muraillement et le rendre imperméable. Pour cela, on fonde le muraillement sur une ou plusieurs trousses picotées et on le compose de briques bien faites réunies par un ciment hydraulique; dans le vide qui reste entre l'extérieur du muraillement et les roches, on pilonne de l'argile plastique à mesure qu'on s'élève. On arrive ainsi à construire un muraillement qui, sans avoir la résistance d'un cuvelage en bois de chêne, est cependant assez imperméable et débarrasse les puits de cette pluie si incommode causée par les eaux d'infiltration.

En Angleterre, on fait actuellement d'excellents cuvelages en fonte. Les anneaux ou portions d'anneaux qui composent ces cuvelages sont bordés d'oreilles de 0,15 de largeur, qui permettent d'y faire les joints par un procédé analogue à celui du picotage.

L'exécution d'un puits cuvelé, puits qui porte le nom d'*avaleresse*, tant qu'il n'est pas terminé, présente souvent des difficultés telles qu'on est obligé de l'abandonner. Depuis quelques années, M. Triger a introduit dans cette exécution un perfectionnement qui doit acquérir une grande importance. Ce procédé consiste à boucher hermétiquement l'orifice du puits et à y comprimer l'air au moyen d'une machine à vapeur jusqu'à ce que les eaux, repoussées par une pression supérieure, ne puissent plus y affluer. L'appareil qui ferme le puits est composé d'une chambre d'équilibre qui, étant mise successivement en communication avec l'air extérieur et avec l'air comprimé du puits, sert à faire le service pour l'extraction des matières ou pour la descente et remonte des ouvriers. Un tube monte du fond du puits, jusqu'à la surface, de telle sorte que les eaux du fond soient expulsées au dehors par l'effet de la compression de l'air. On a pu ainsi porter la pression jusqu'à trois et quatre atmosphères, sans que les ouvriers fussent très-sensiblement gênés dans leur travail.

Les puits sont généralement verticaux; cependant on creuse, dans certains cas, des puits inclinés, que l'on appelle *descenderies* ou *montages*. Ces descenderies n'offrent rien de particulier dans leur percement, si ce n'est qu'il est essentiel de les boiser en plaçant les cadres perpendiculairement à l'axe de l'inclinaison. Sans cette précaution, la pression du toit pourrait déterminer le glissement du boisage et sa chute subite. Où l'on pratique ces puits inclinés pour descendre directement, suivant l'inclinaison d'un filon ou d'une couche, leur avantage est de fournir immédiatement des produits; mais les services d'extraction ou d'épuisement des eaux y sont généralement incommodes, de telle sorte qu'on préfère aujourd'hui percer des puits verticaux.

MÉTHODES D'EXPLOITATION.

D'après ce qui a été dit précédemment sur le gisement et la forme des masses minérales, on voit que l'exploitation porte généralement sur des couches ou des filons plus ou moins continus et plus ou moins puissants. Une *méthode d'exploitation* a pour but de vider ces gîtes minéraux, par les moyens les plus simples, les mieux adaptés à sa forme et à sa composition, et sans qu'il y ait danger pour les travailleurs.

Deux éléments influent d'une manière notable sur les méthodes d'exploitation : d'abord, la hauteur de l'homme qui limite l'étendue de son action; en second lieu, la dimension des bois dont il peut se servir pour le soutènement du terrain. Ces deux éléments déterminent une première distinction entre les gîtes dont la puissance est au-dessous de trois mètres et ceux dont la puissance est supérieure. On conçoit, en effet, que les excavations qui ont pour objet de vider un gîte ont une durée assez longue, et pour que les ouvriers y soient en sûreté, il faut que les parois soient soutenues par des travaux de boisage, de remblais, ou par des piliers formés de la matière même que l'on exploite : or ces travaux de soutènement, très-simples lorsqu'on opère dans des couches ou filons qui ont moins de 3 mètres, sont, au contraire, d'autant plus complexes que les gîtes dépassent cette puissance.

Examinons d'abord le cas d'une couche ou d'un filon au-dessous de 3 mètres de puissance, et ce cas est de beaucoup le plus fréquent : la méthode d'exploitation sera subordonnée encore à l'inclinaison du gîte ; cette inclinaison pouvant se trouver comprise entre 45 degrés et la verticale, ou bien entre 45 degrés et l'horizontale. Les méthodes peuvent être classés pour ces deux positions, de la manière suivante :

Inclinaison entre 45° et la verticale.	Méthode par gradins droits. — par gradins renversés. — par dépilages.
Inclinaison entre 45° et l'horizontale.	Méthode par gradins couchés. — par grandes tailles. — par galeries et piliers.

Les travaux préparatoires, pour les trois premières méthodes appliquées aux filons ou couches fortement inclinés, sont identiques ; ils consistent à diviser le gîte en massifs par des galeries d'allongement espacées de 20 à 30 mètres, et par des puits suivant l'inclinaison et espacés de 40 à 50 mètres. Le gîte étant ainsi découpé, la méthode est choisie soit d'après la nature des roches exploitées, soit d'après la solidité plus ou moins grande de celles qui forment le toit et le mur.

La *méthode par gradins droits* s'applique souvent aux filons métallifères, surtout lorsque ces filons contiennent des minéraux précieux dont le triage doit se faire dans la mine. Elle consiste à découper successivement chaque massif en gradins, en commençant ces gradins à la partie supérieure du massif et descendant ainsi jusqu'à la partie inferieure, ainsi qu'il est indiqué par le dessin du massif inférieur de la figure 6. On donne généralement à ces gradins 2 mètres de hauteur et 4 de longueur. Derrière chaque gradin on dispose des lignes de bois calés du toit au mur, sur lesquels on met des planches, et sur ces planchers on entasse les déblais que fournit le triage. Ainsi donc les ouvriers placés sur chaque gradin abattent la roche, la trient et remblaient derrière eux avec les roches stériles produites par le triage.

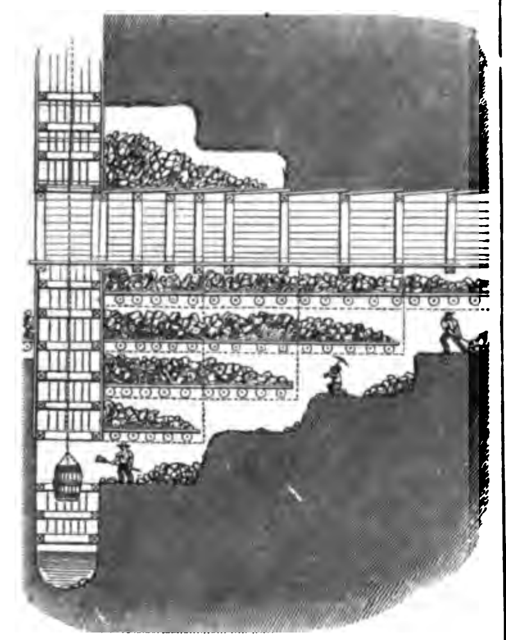


Fig. 6.

A la fin du travail, le massif entier se trouve par conséquent remplacé par des lignes de bois supportant des murs de remblai. Ces lignes de bois et de remblai empêchent les éboulements en soutenant les roches du toit sur celles du mur.

La *méthode par gradins renversés* s'applique aux filons métallifères et à la houille. Elle procède comme la précédente, si ce n'est qu'au lieu de commencer l'abattage du massif par le haut on le commence par le bas de telle sorte que le poids des roches aide à l'abattage. On a eu soin d'établir, au-dessus de la galerie inférieure, un fort plancher sur lequel on accumule tous les déblais, de façon que les ouvriers s'élèvent sur ces déblais à mesure qu'ils avancent ; cette méthode consomme donc moins de bois que la précédente. Elle a encore l'avantage de ne pas obliger les ouvriers à marcher sur les matières qu'ils vont abattre ; ce qui pour la houille, par exemple, aurait de grands inconvénients, vu qu'on en altérerait la valeur en l'écrasant.

Cette méthode par gradins renversés est indiquée par la figure 7, qui représente un massif ainsi exploité. Elle a pour inconvénient principal la chute des roches abattues sur les déblais, et par conséquent la difficulté du triage. Dans les mines de métaux précieux, on a le soin d'étendre des toiles sur les déblais avant de faire partir les coups de mine, de manière à pouvoir isoler tous les produits de l'abattage et d'empêcher que le minerai puisse se perdre dans les déblais.

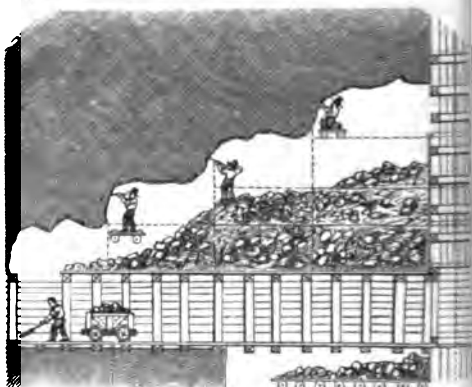


Fig. 7.

Méthode par dépilage.—Les deux méthodes par gradins droits ou renversés supposent que l'exploitation fournit une proportion considérable de déblais, ou qu'on s'en procure en les faisant arriver d'autres points de la mine et même de l'extérieur. Or il est certaines exploitations qui ne fournissent que peu ou point de déblais, la houille par exemple. Dans le département du Nord et en Belgique on exploite, il est vrai, la houille par gradins renversés, mais rarement la puissance des couches dépasse 1 mètre ; et pour remblayer on abat une partie du toit ou du mur, ou bien l'on fait arriver dans les tailles les déblais produits par les galeries percées dans le rocher pour le roulage ou l'aérage. Mais que l'on suppose une couche de houille de 2 mètres de puissance, pure, sans aucun nerf ou lit de schiste intercalé ; il faut, pour y remblayer les tailles, faire venir des déblais de l'extérieur, ou procéder par une méthode différente de celles qui précèdent. C'est le but de la méthode par dépilage, dans laquelle on fait ébouler le toit sur le mur de la couche, après avoir enlevé la houille, en soutenant provisoirement le toit par un boisage.

Supposons, par exemple, un massif dont la face supérieure et les faces latérales seraient en contact avec des terrains éboulés et par conséquent inaccessibles. On pratiquerait, à partir de la galerie inférieure, un montage dans le milieu du massif, et aussitôt que ce montage aurait touché les écrasées, on le fermerait par un mur en pierre sèche. A partir du montage, on prendrait à droite

et à gauche deux tailles menées suivant la direction et dans la partie supérieure du massif, en ayant soin de laisser un mur de houille d'environ 1 mètre pour séparer la taille des écrasées. Ces tailles doivent être boisées avec soin.

Lorsqu'elles arrivent aux écrasées des faces latérales, on enlève les bois de l'angle supérieur, puis les autres en battant en retraite, de manière à laisser tout le poids du toit porter sur l'épaisseur de houille qu'on a laissée ; ce mur s'écrase et les déblais des écrasées supérieures glissent sur le mur de la couche en chassant devant eux les débris de la houille dont on peut encore recueillir une partie. On achève le déboisement de la taille de telle sorte que les écrasées sont descendues de toute la largeur et s'appuient sur le reste du massif, qu'on attaque par une nouvelle taille, jusqu'à son entier enlèvement. Cette méthode de dépilage ne s'exécute pas sans qu'on perde un peu de houille et une partie des bois, dans les déblais, mais elle est très-économique, et les ouvriers habitués arrivent à la conduire avec une régularité aussi parfaite que les méthodes par gradins.

Étudions actuellement les méthodes qui s'appliquent aux couches dont l'inclinaison est au-dessous de 45 degrés.

La *méthode par gradins couchés* n'est autre que celle des gradins renversés appliquée à une moindre inclinaison. Ainsi l'ouvrier, au lieu de marcher sur les déblais, marche sur le mur de la couche, et les remblais reposent aussi sur le mur, le plancher inférieur ne servant plus qu'à les maintenir verticalement. Cette méthode s'applique très-bien aux couches de houille ; ainsi, dans le Nord, les allures en *droits* sont souvent remplacées dans une même mine par des allures en *plateure*, c'est-à-dire peu inclinées. On applique à la première allure l'exploitation par gradins renversés, et l'exploitation par gradins couchés à la seconde, de telle sorte que, la disposition des deux méthodes étant la même, les ouvriers passent de l'une à l'autre sans que rien soit changé aux conditions générales du travail.

Lorsqu'on applique à la houille les méthodes par gradins, on donne aux gradins une dimension beaucoup plus considérable que dans les roches dures, ainsi, par exemple, 12 mètres de front sur autant d'avancement. Chaque ouvrier occupe généralement 4 mètres de front, et dans sa journée il peut avancer ce front d'un mètre, du moins dans les conditions ordinaires des exploitations

Si les couches ainsi exploitées ont une très-faible épaisseur, 0 m. 50 par exemple, on est obligé, à chaque gradin, d'avoir une galerie d'au moins 1,20 de hauteur, c'est-à-dire qui entaille le rocher du mur ou du toit. L'espacement des galeries, c'est-à-dire la largeur des gradins, doit alors être calculée de telle sorte que le déblai fourni par ces entailles au rocher fournisse précisément le remblai nécessaire dans l'épaisseur de la couche.

La *méthode par grandes tailles* consiste à attaquer simultanément un front considérable, 100 mètres, par exemple. Pour cela on place, suivant ce front, autant d'ouvriers qu'il est nécessaire, et ces ouvriers avancent d'une même quantité dans leur poste de travail, en boisant derrière eux et disposant les déblais en tas ou en murailles entre les bois. Cette méthode rapide, dans laquelle tous les ouvriers se trouvent concentrés sur un même point, facilite la surveillance, diminue la quantité des travaux à entretenir et convient spécialement aux roches qui s'altèrent à l'air. Ainsi, par exemple, le toit d'une couche peut être sujet à se déliter et devenir très-ébouleux par le contact de l'air humide, et la méthode par grandes tailles ne laisse pas le temps à cet inconvénient de se produire. Lorsque le toit est solide et consistant, on peut suivre la méthode par grandes tailles en consommant très-peu de bois et soutenant le toit par des tas coniques de déblais, sur lesquels il s'affaisse graduellement.

La *méthode par galeries et piliers* est celle dans laquelle on se propose de soutenir les excavations au moyen de piliers formés de la substance exploitée. Elle s'applique aussi à des matières de peu de valeur, à certains minerais de fer, par exemple, soit à des pierres de construction. Elle consiste en deux systèmes de galeries perpendiculaires qui découpent la couche en donnant ainsi à l'exploitation l'apparence d'un damier. La disposition des piliers est rarement régulière, parce qu'on choisit pour cela les parties les moins avantageuses de la matière exploitée.

Cette méthode était autrefois appliquée à la houille dont on abandonnait ainsi une grande partie dans les mines. Aujourd'hui, lorsqu'on procède de cette manière, on a soin de dépiler, c'est-à-dire d'enlever les piliers eux-mêmes, et pour cela on doit leur laisser de très-grandes dimensions afin que la houille dépilée n'ait pas eu à subir de trop grandes pressions avant d'être enlevée, ce qui la réduirait en menu.

Dans la méthode anglaise qui procède ainsi et que l'on appelle par *massifs courts*, on laisse aux piliers 10 à 15 mètres de largeur et 20 à 30 de longueur, tandis que les galeries qui les découpent n'ont de largeur que celle que comporte la solidité du toit : 2 à 3 mètres, par exemple. Lorsqu'un champ d'exploitation a été ainsi préparé, on commence le dépilage à l'un des angles les plus éloignées des puits d'extraction, et l'on bat en retraite vers ces puits en laissant le toit s'ébouler sur le mur de la couche et régularisant ces éboulements, autant que possible, par des boisages, soit par des constructions de murs en pierres sèches.

Dans le pays de Liége, on procède différemment en donnant aux piliers toute la longueur du champ d'exploitation : ce qui a fait donner le nom de méthode par *Massifs longs*. Le but qu'on s'est proposé en adoptant cette disposition a été d'isoler aussi complétement que possible les chantiers d'abattage, afin que, si une explosion de grisou arrivait à l'un d'eux, le reste de la mine en fût préservé.

La figure 8 donne idée de cette disposition. On voit que les tailles sont remblayées au moyen de deux murs parallèles qui laissent ainsi trois galeries libres : l'une au milieu des déblais sert pour le roulage, et les deux autres, suivant les piliers longs, servent pour l'aérage.

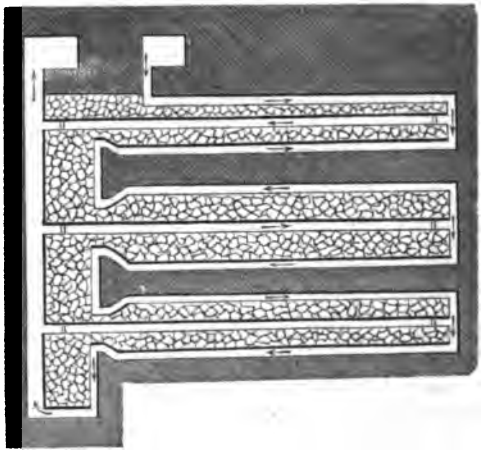


Fig. 8.

Ces diverses méthodes, applicables aux couches ou filons au-dessous de trois mètres de puissance, doivent nécessairement se modifier lorsque les gîtes sont très-épais : par exemple on exploite des amas de minerai dont

la puissance est de cinquante à soixante mètres; des couches de houille ou de minerai de fer dont l'épaisseur est de dix et vingt mètres. Dans ce cas, la méthode à suivre dépend en grande partie de la nature de la matière exploitée; et, suivant que ces matières sont dures et résistantes ou bien friables et ébouleuses, on distingue les méthodes suivantes :

Minéraux consistants et solides.	1° Méthode par ouvrages en travers. 2° Methode par piliers.
Minerais friables et ébouleux.	1° Méthode par éboulements. 2° Méthode par remblais.

La *méthode par ouvrages en travers* permet d'exploiter un gîte d'une manière complète; elle est appliquée, en Hongrie, à l'exploitation des filons puissants avec une régularité qui peut être citée comme type. Cette méthode procède de bas en haut; ainsi le gîte ayant été atteint en profondeur par un puits, on perce une galerie d'allongement dans le mur ou dans le toit, laquelle suit toutes les ondulations du gîte. A partir de cette galerie, que nous pouvons considérer comme percée dans le mur, on perce de distance en distance des galeries de traverse qui atteignent le toit et sont espacées par exemple de 9 à 12 mètres. Ces galeries étant terminées, on perce des galeries contiguës à chacune, en ayant soin de remblayer la première avec les déblais fournis par la seconde; une troisième est ensuite ouverte, contiguë à la seconde, qu'elle sert à remblayer, et ainsi de suite. On arrive ainsi à exploiter complétement une tranche horizontale du gîte de la hauteur d'une galerie; on passe alors à une tranche supérieure en s'élevant sur les remblais de la précédente. La même galerie d'allongement peut servir pour dix à douze étages, en ayant soin de ménager des cheminées pour jeter le minerai trié. On arrive ainsi à exploiter complétement le gîte par étages successifs.

La *méthode par galeries et piliers* s'applique aux gîtes puissants dont la masse est de peu de valeur, aux roches par exemple, et aux grands amas de sel gemme. Cette méthode consiste à attaquer un étage par un système de galeries croisées à angles droits, en donnant à ces galeries la plus grande hauteur possible. On attaque ensuite un étage supérieur en laissant entre les deux une sole intacte et en ayant soin que les piliers de l'étage supérieur reposent exactement sur ceux de l'étage inférieur. Cette méthode entraîne l'abandon des deux tiers de la masse du gîte; mais, dans le cas où le gîte présente assez de valeur, on revient remblayer les vides et attaquer les piliers; et si c'est une masse de sel gemme qui a été ainsi découpée, on exploite le reste par dissolution.

Admettons actuellement le cas des minéraux friables et ébouleux, une couche de houille, par exemple, qui présente rarement de la solidité lorsqu'elle se trouve en grande masse.

Pour exploiter une couche puissante de houille par *éboulement*, on attaque d'abord la partie supérieure de l'étage qu'on veut exploiter par un système de galeries croisées. On opère ensuite le dépilage; et, comme dans la plupart des cas les galeries n'ont pas toute la hauteur de la tranche attaquée, on opère le rabattage du couronnement de manière à faire ébouler le toit de la couche sur la sole du premier étage.

On attaque ensuite un second étage par un système de galeries croisées, en laissant une sole d'un à deux mètres à la clef des voûtes de galerie, de manière à supporter les écrasées de l'étage supérieur. Lorsque les piliers sont préparés, on les attaque en opérant le rabattage de la sole et en faisant tomber les déblais écrasés du premier étage dans le second. On laisse ordinairement les écrasées d'un étage se tasser pendant deux ou trois années avant d'attaquer un étage inférieur, et en général les dépilages sous les déblais sont plus faciles à opérer que sous un toit solide, parce qu'on est maître de produire et de régler les éboulements. La figure 9 donne une idée de la conduite des travaux par éboulements.

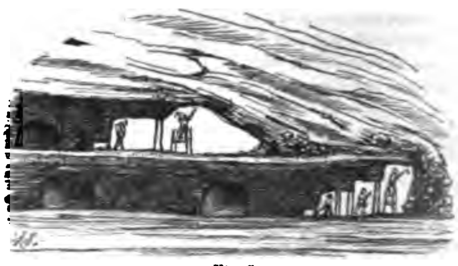


Fig. 9.

Dans la *méthode par remblais*, la marche est inverse de la précédente, et l'on procède de bas en haut en s'élevant sur les remblais, comme dans la méthode par ouvrages en travers. On a beaucoup fait varier la disposition des remblais, mais le résultat est toujours l'exploitation de tranches successives, et le remblayage en faisant arriver les déblais de l'extérieur ou en faisant des emprunts dans l'intérieur même de la mine. Cette méthode, appliquée à la houille, présente des inconvénients considérables; les remblais se tassent et les parties supérieures du gîte s'affaissent et se fendent, de manière à ne plus donner que du menu à l'abattage.

La méthode par remblais est appliquée aux gîtes calaminaires de la Belgique, dans lesquels il n'y a aucun inconvénient d'altérer la solidité des parties supérieures. Néanmoins, pour que la jonction de deux étages s'opère sans danger, on a soin, lorsqu'on en commence un, de former sur le sol un grillage composé de madriers croisés. Ce grillage forme un plancher solide qui supporte les remblais, et permet d'exploiter la tranche immédiatement sous-jacente.

Dans toutes ces diverses méthodes d'exploitation, où l'on se propose l'évidement plus ou moins complet du gîte, la condition la plus essentielle est la régularité et la précision. Une méthode, quelque bonne qu'elle soit, devient dangereuse lorsqu'elle est appliquée sans discernement, et que le désordre se met dans les lignes d'abattage ou de remblai. Il ne suffit pas, en effet, d'abattre les minéraux, il faut que ces minéraux soient transportés économiquement jusqu'au jour, que l'aérage soit parfait, que l'écoulement des eaux se fasse sans interruption : tout est solidaire dans les travaux souterrains, et la solidité des travaux, comme leur économie, dépend en grande partie de la ponctualité avec laquelle on suit la marche indiquée par les méthodes d'abattage.

ROULAGE SOUTERRAIN, EXTRACTION, ÉPUISEMENT.

Les grands progrès de l'art de l'exploitation, qui ont permis de porter la production des combustibles et des métaux à des chiffres aussi élevés, comparativement à ceux d'il y a un siècle, sont les progrès réalisés dans le matériel des mines plutôt que ceux des méthodes. Les exploitants du siècle dernier savaient exploiter par gradins, par remblais, par éboulement; leurs travaux, dans certaines mines, pourraient encore servir de modèles; mais, quant aux procédés de roulage et d'extraction, d'épuisement des eaux et d'aérage, ils étaient tellement insuffisants que la production des métaux devait rester à la fois bornée et coûteuse. L'introduction des chemins de fer dans les mines, l'emploi des machines à vapeur pour l'extraction et l'épuisement, les appareils d'aérage sont aujourd'hui une partie essentielle de la science d'exploitation. Nous ne pouvons, dans le cadre où nous sommes

renfermé, entreprendre une description de ces appareils nombreux et souvent compliqués, et nous nous contenterons d'indiquer les conditions générales de leur construction.

Il est rare que l'on ait à exploiter un gîte horizontal, de sorte qu'il y a dans les mines deux espèces de voies : les unes, suivant la direction du gîte, sont à peu près horizontales ; les autres, suivant l'inclinaison, ont une pente plus ou moins forte.

Le roulage souterrain a pour but de transporter au meilleur marché possible les matières abattues, depuis les chantiers jusqu'aux points de puits dits *accrochages*, points où ces matières doivent être chargées dans une benne, extraites au jour et versées sur la halde du puits.

Sur les voies inclinées, on emploie souvent le *traînage;* il s'opère dans des bennes posées sur des patins auxquelles les traîneurs s'attellent à l'aide de bricoles. Le poids ordinaire de ces bennes est de 30 kilogrammes, et l'on y charge 70 à 100 kil. de matière. Ainsi attelé, on peut remonter des pentes de 15 degrés. Lorsque l'inclinaison dépasse 15 degrés, on substitue à ce mode le *portage* à dos dans des hottes ou des sacs. Autant que possible on évite de remonter ainsi les matières, et l'on s'arrange de manière à les descendre sur des voies inférieures. On peut alors établir dans la mine de petits plans automoteurs au moyen desquels les chariots pleins, en descendant, remontent les chariots vides.

Arrivé sur les galeries horizontales, on peut employer le *traînage* avec des bennes de 100 à 200 kilog, le *brouettage* avec des charges analogues, ou enfin le *roulage* dans des chariots avec des charges plus considérables.

Le roulage dans les mines s'exécute toujours sur des voies en bois ou en fer, car le sol des galeries ne tarderait pas à être défoncé ; de sorte que leur entretien deviendrait très-coûteux. Les voies de bois ont été les premières employées et remontent à une époque très-ancienne ; elles sont formées de longrines posées sur des traverses, laissant entre elles un intervalle. Le chariot roule sur ces longrines, et il est guidé par un clou à galet engagé entre elles. Ce chariot est ordinairement incliné, les roues de devant étant plus petites que les roues de derrière ; il porte le nom de *chien* et il est indiqué par la figure 10. L'ouvrier le pousse devant lui, et, lorsqu'il arrive à une courbe, il soulève l'arrière de manière à faire tourner le chariot facilement. On peut ainsi rouler des charges de 300 à 400 kilogr.

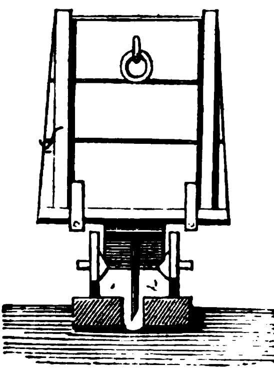


Fig. 10.

Ces premières voies perfectionnées conduisirent à l'invention des chemins de fer, dont les premières applications eurent lieu, en effet, dans les mines. Le type du chemin de fer de mine se compose de barres de fer méplates posées sur champ et maintenues par des coins dans des traverses entaillées. Les dimensions les plus ordinairement adoptées pour le rail sont 0,014 d'épaisseur sur 0,07 de hauteur. Les traverses ont 0,10 d'équarrissage et sont espacées de 0,60. L'écartement de la voie est de 0,75 à 0,80. Ces chemins de fer sont faciles à démonter et à déplacer, condition essentielle dans les mines où les voies doivent souvent changer; on peut, en outre, employer des chars qui, avec leur charge, pèsent de 800 à 1,200 kilogrammes.

Les chemins de fer ont rendu un très-grand service aux mines, non-seulement par l'économie des transports, mais aussi en permettant d'étendre jusqu'à 500 et 1,000 mètres le rayon d'exploitation possible autour d'un puits. Supposons, en effet, un puits qui a rencontré une couche de houille : on pratiquera dans cette couche des galeries d'allongement jusqu'aux limites du champ d'exploitation qu'on se propose d'attaquer, et c'est seulement lorsqu'on sera arrivé à ces limites que l'on commencera les dépilages. Plus on pourra prolonger les galeries d'écoulement et plus on augmentera le rendement du puits, moins il faudra de puits pour exploiter une surface donnée. Les chemins de fer, en permettant ainsi d'exploiter une concession avec moins de puits, diminuent dans une proportion considérable les frais généraux de l'exploitation, surtout lorsque les puits doivent être foncés à de grandes profondeurs et à travers des terrains difficiles.

La difficulté principale de l'application des chemins de fer dans les mines est la construction des chars. Ces chars doivent, en effet, circuler dans des courbes qui n'ont pas plus de 2 à 3 mètres de rayon, condition inévitable dans les croisements de galerie. Pour éviter le glissement des roues dans ces courbes, on rapproche ordinairement les essieux à une distance de 0,40; d'autrefois on rend les roues indépendantes en les calant chacune sur un essieu spécial, soit en leur permettant de tourner elles-mêmes sur les fusées des essieux, seulement dans les courbes. On est arrivé à résoudre ce dernier problème en adoptant à la fois des essieux tournants et des roues mobiles sur les fusées, mais qui ne peuvent tourner qu'avec un frottement supérieur à celui de l'essieu dans ses boîtes; de telle sorte que le mouvement sur les fusées n'a lieu que dans le trajet sur les parties courbes.

Les hommes et les chevaux sont employés comme moteurs. Dans les mines de la Loire, un rouleur transporte ainsi, pendant son poste, de huit heures de travail, 5,500 kilogr. à 1 kilomètre de distance, et, dans les mines d'Anzin, cet effet utile s'élève à 6,600 kilogr. Il y a aujourd'hui une tendance générale à substituer les chevaux aux hommes, ce qui est, en effet, très-avantageux, puisque l'effet utile est de 30 à 40,000 kilogr. transportés à 1 kilom. ; mais cet emploi des chevaux exige une hauteur plus grande des galeries, et même plus de largeur. Ces données sur l'effet utile supposent que les voies sont à peu près horizontales; il faut nécessairement les modifier s'il existe des pentes.

Le roulage est une des parties importantes du prix de revient pour les substances de peu de valeur, telles que les combustibles; il faut donc apporter le plus grand soin aux conditions de son établissement, comme aussi à l'entretien de la voie et du matériel, au graissage, etc. Lorsque tout est en bon état, on peut évaluer le prix des transports à 0fr 45 par tonne de 1,000 kilogr. et par kilomètre de voie horizontale dans le cas où le roulage est fait par des hommes; et 0fr 12 dans le cas où il est fait par des chevaux.

Les moyens d'*extraction* au jour doivent être, de même que les moyens de roulage, proportionnés à l'activité de l'exploitation. Ainsi, lorsqu'on commence un fonçage, deux hommes appliqués à un treuil suffiront pour extraire les matières abattues; passé 20 à 30 mè-

tres, il faudra quatre hommes, et, au delà de 50 ou 60, on monte généralement une *machine à molettes*.

Une machine à molettes se compose d'un manége à chevaux qui font mouvoir un tambour vertical. Autour de ce tambour, s'enroule une corde, pendant qu'une autre se déroule, et toutes deux passent sur deux poulies ou molettes, soutenues au-dessus du puits par une charpente spéciale. Deux tonnes ou bennes sont attachées aux câbles, et reçoivent ainsi un mouvement alternatif. On charge ordinairement ces bennes de 4 à 500 kilogr. en leur imprimant une vitesse de 0,50 à 0,70 par seconde, et, lorsque les besoins de l'exploitation réclament un service plus actif, on remplace le manége par une machine à vapeur.

Les machines appliquées à l'extraction donnent le mouvement à des tambours horizontaux, soit à des bobines sur lesquelles s'enroulent des câbles plats. On peut, à l'aide de ces appareils, enlever des bennes de 6, 8, 10 et jusqu'à 20 hectolitres à des vitesses de 1 à 2 mètres par seconde. En Belgique, des machines de quarante chevaux peuvent ainsi amener au jour jusqu'à 4,000 hectolitres de houille, en douze heures de travail, d'une profondeur de 2 à 300 mètres.

Aujourd'hui on remplace souvent les bennes par les chars mêmes qui ont circulé dans la mine, afin d'éviter le déchargement à l'accrochage. Ces chars sont alors construits en tôle et désignés sous la dénomination de *berlines*. On commence à en faire un grand usage dans les mines de houille du nord de la France ou de la Belgique, afin d'éviter de briser le charbon par les transbordements. La figure 11 représente deux berlines suspendues l'une à l'autre, et toutes deux à un plateau supérieur qui est guidé au moyen de deux câbles tendus du haut en bas du puits.

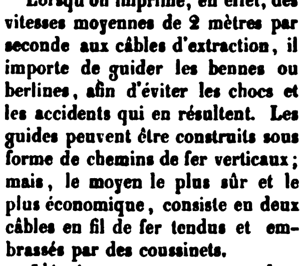


Fig. 11.

Lorsqu'on imprime, en effet, des vitesses moyennes de 2 mètres par seconde aux câbles d'extraction, il importe de guider les bennes ou berlines, afin d'éviter les chocs et les accidents qui en résultent. Les guides peuvent être construits sous forme de chemins de fer verticaux; mais, le moyen le plus sûr et le plus économique, consiste en deux câbles en fil de fer tendus et embrassés par des coussinets.

L'*épuisement* commence dans presque toutes les mines par les mêmes moyens que l'extraction; on emploie des bennes à soupapes, qui se remplissent et se vident par le fond. Mais lorsque les mines sont étendues et recueillent beaucoup d'infiltrations, lorsqu'au milieu de tous les hasards de la circulation des galeries, on vient à rencontrer des sources, l'abondance des eaux devient telle qu'il faut recourir à des appareils spéciaux.

Les machines d'épuisement se composent de deux parties bien distinctes : le moteur et, d'autre part, les colonnes élévatoires comprenant à la fois, d'abord les pompes et les tuyaux d'ascension jusqu'au jour, en second lieu les tiges destinées à transmettre le mouvement aux pompes.

Les moteurs employés sont les machines à vapeur, et surtout les machines à simple effet; les machines à colonne d'eau et les roues hydrauliques. Ces deux derniers moteurs sont d'une application souvent facile dans les mines lorsqu'il y existe des galeries d'écoulement. On peut alors faire entrer des eaux de la surface, qui, trouvant un écoulement par ces galeries, fournissent par leur chute des forces plus ou moins considérables.

Quant aux pompes, elles appartiennent à deux types bien distincts : la pompe élévatoire et la pompe foulante. La première élève l'eau lorsque son piston est enlevé par le moteur; la seconde, au contraire, lorsque son piston descend. Au moyen de ces deux types, on peut disposer l'appareil moteur dans des conditions d'équilibre favorables au mouvement, à tel point que les machines d'épuisement de mines sont celles qui donnent l'effet utile le plus considérable.

Notre cadre est trop restreint pour que nous puissions décrire ces appareils ingénieux, qui ont permis de descendre à des profondeurs de 600 et 800 mètres, profondeurs qui seront bientôt dépassées; nous renverrons pour cette description à notre Traité de *Géologie appliquée*, préférant consacrer l'espace qui nous reste à l'exposé des conditions d'aérage et des procédés de préparation mécanique, qui rentrent plus spécialement dans la science de l'exploitation.

PROCÉDÉS D'AÉRAGE.

L'aérage des mines, c'est l'art d'y entretenir un courant d'air pur suffisant pour que les gaz délétères ne puissent dans aucun cas déterminer d'effets nuisibles. Beaucoup de causes tendent en effet à vicier l'air des mines : la respiration des ouvriers, la combustion des lampes, la décomposition des bois, l'explosion de la poudre, sont des causes presque générales qui tendent à créer de l'acide carbonique et à isoler l'azote de l'air décomposé. A ces causes il faut encore ajouter des causes spéciales, telles que le choc des outils contre certains minerais arsenicaux ou mercuriels, et surtout l'accumulation préexistante de certains gaz, tels que l'*acide carbonique* et le gaz *hydrogène protocarboné* que les mineurs appellent le *grisou*.

Lorsque dans une excavation on laisse l'atmosphère très-tranquille, les gaz qui peuvent y exister tendent à s'isoler les uns des autres et à se liquater par ordre de pesanteur spécifique, de manière à former des tranches superposées. Les gaz disposés dans cet ordre de pesanteur sont :

	Pesanteur spécifique.
L'hydrogène carboné ou grisou.	0,558
L'azote.	0,976
L'air atmosphérique.	1
L'acide carbonique.	1,524
Les vapeurs arsenicales et mercurielles. .	?

Tous les procédés d'aérage ont pour but de créer des courants d'air pur, emprunté à l'extérieur, assez énergiques pour déterminer la diffusion de tous ces gaz et d'entraîner le mélange hors des travaux avant qu'il ait pu nuire.

Malgré une circulation active de l'air, beaucoup de mines de houille seraient inexploitables à cause du grisou. Ce gaz, mélangé à l'air atmosphérique, brûle et détone de manière à produire les explosions les plus fatales. Ainsi, dès que la proportion est d'un quinzième de grisou, l'air est explosif; à la proportion d'un huitième, l'explosion atteint son maximum d'intensité : elle brûle les ouvriers et les brise en les projetant contre les parois des excavations. La lampe de sûreté, dite lampe Davy, est indispensable dans les travaux infectés de ce gaz.

Cette lampe se compose d'un corps de lampe ordinaire surmonté d'un cylindre en toile métallique. La figure 12 indique comment ce cylindre, fermé à la partie supérieure par une double toile, est fixé sur la lampe au moyen d'une armature dite cage, qui sert à la fois à la porter et à la garantir des chocs.

Ces lampes sont dites de sûreté parce que le mélange explosif qui vient alimenter la combustion de la mèche peut brûler dans l'intérieur de la toile métallique sans que le feu se communique au dehors. Il faut pour cela que la toile ait 144 ouvertures au centimètre carré, l'épaisseur des fils étant de $\frac{28}{100}$ de millimètre. La largeur des trous est de $\frac{56}{100}$ de millimètre, ce qui fait pour la toile $\frac{4}{9}$ de plein et $\frac{5}{9}$ de vide.

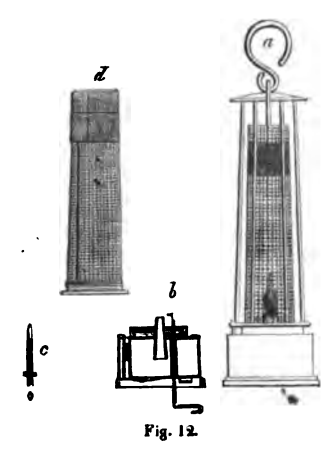


Fig. 12.

La sûreté de la lampe résulte de ce que la chaleur blanche est nécessaire pour enflammer le grisou, et que la toile métallique unie à la lampe joue ici le rôle d'un corps réfrigerant, qui, malgré l'inflammation intérieure, ne permet pas à la température d'atteindre ce degré. Quoi qu'il en soit, lorsqu'on voit que l'air est très-chargé de grisou, il importe que les ouvriers se retirent et que l'on prenne des mesures pour purifier l'air du chantier. La lampe de sûreté fournit des indications très-précises sur les proportions du mélange de grisou dans l'air atmosphérique. La proportion d'air étant de 15 parties contre une de grisou, la flamme de la mèche se dilate et s'allonge; elle est entourée d'un nimbe bleuâtre produit par la combustion du mélange explosif. A la proportion d'un treizième de grisou, tout l'intérieur de la toile métallique est rempli par cette flamme bleue, au milieu de laquelle on distingue la flamme plus blanche de la mèche; mais lorsque la proportion de grisou augmente encore, la flamme produite par la combustion devient plus blanche, plus éclatante, et l'on a peine à distinguer celle de la mèche. C'est alors qu'il faut que les ouvriers se retirent, en ayant soin d'éteindre leurs lampes en les enveloppant de linge mouillé, car le courant d'air produit par la marche suffirait pour projeter la flamme hors de la toile métallique et déterminer l'explosion.

Malgré toutes les précautions, il arrive tous les ans des accidents très-graves par suite d'explosion; aussi tout ce qui concerne les précautions à prendre dans la construction et l'emploi des lampes de sûreté est-il du plus haut intérêt : ces lampes doivent être fabriquées avec de la toile vérifiée en fer, ayant les dimensions indiquées. Les dimensions du cylindre ne doivent pas dépasser $0^m,15$ à $0^m,18$ de hauteur et $0^m,045$ de diamètre, afin que le volume des gaz enflammés à l'intérieur ne soit pas tel que la température s'élève à celle de la chaleur blanche. Avant leur emploi les lampes doivent être essayées dans un mélange inflammable.

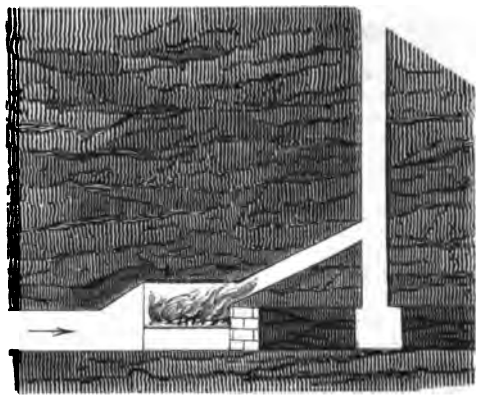
Toutes ces lampes doivent être fermées de telle sorte que les ouvriers ne puissent les ouvrir dans l'intérieur des travaux. Cette fermeture est faite par une vis qui réunit la cage au corps de la lampe, et ne peut être dévissée qu'au moyen d'une clef. Dans les travaux sujets au grisou et où il existe des soufflards, c'est-à-dire de véritables sources gazeuses, l'état de l'atmosphère dans les parties supérieures des tailles doit être vérifié de temps en temps avec une lampe à double toile.

Depuis l'introduction de la lampe Davy dans les travaux de mines, plusieurs modèles différents ont été essayés. Tous ont eu pour but d'augmenter le pouvoir éclairant de la lampe, en substituant une enveloppe en cristal à une portion du cylindre en toile métallique. Parmi ces divers modèles, celui de M. Mueseler a assez bien réussi et peut être employé toutes les fois que l'on a besoin d'une plus grande masse de lumière que celle qui est fournie par les lampes ordinaires de Davy.

L'aérage s'établit quelquefois spontanément lorsqu'une mine a deux orifices au jour, dans des conditions très-différentes d'altitude ou de température; mais le plus souvent, lorsque les travaux ont beaucoup d'étendue ou bien qu'il existe des gas délétères, on est obligé d'établir un aérage artificiel.

Les foyers qui dilatent l'air d'une partie de la mine, de manière à déterminer son ascension au dehors et à créer ainsi un appel qui oblige l'air pur à entrer par un autre orifice, sont les moyens les plus simples. Ainsi, dans beaucoup de mines on descend dans un puits, à l'aide d'un treuil, une corbeille en fer chargée de coke embrasé que l'on désigne sous la dénomination de tocfeu. D'autrefois on construit dans les travaux même un foyer auquel un puits ou des descendances abandonnées servent de cheminée. Dans les deux cas, on détermine ainsi un courant ascensionnel dont la vitesse est proportionnée à la température donnée à l'air, et, par conséquent, à la quantité de combustible brûlé.

Ce procédé ne pourrait pas être employé, si l'air était chargé de grisou, sans une disposition qui permît d'alimenter exclusivement le foyer avec de l'air pur. Telle est la disposition dite foyer d'Anzin. Le foyer est placé vers le bas d'un puits, dans une excavation latérale qui ne communique avec ce puits que par un canal incliné long de 15 à 20 mètres, ainsi que l'indique la figure 13; ce foyer est alimenté par l'air extérieur qui descend par une division du puits, isolée de la partie principale au moyen d'une cloison, et les produits de la combustion sont jetés dans le puits par le canal incliné, long de 15 mètres, de telle sorte qu'ils ne peuvent plus avoir, lorsqu'ils y arrivent, la température nécessaire pour enflammer un mélange explosif.


Fig. 13.

Dans les puits d'aérage du nord de la France et de Newcastle, les foyers d'aérage sont disposés de telle sorte que le courant d'air ascendant reçoit, par son mélange avec l'air qui a passé à travers le foyer, une température supérieure de 15 à 20 degrés à la température moyenne des travaux. Ce suréchauffement suffit pour déterminer une vitesse de 60 centim. à 1 mètre par seconde. La

température se trouve ainsi portée à 45 degrés dans les parties supérieures du puits, qui peut servir à la fois à l'aérage et à l'extraction.

On se sert encore, mais avec moins d'avantage, de calorifères placés à la partie supérieure des puits et communiquant avec de hautes cheminées qui déterminent un mouvement d'appel.

Enfin on détermine aussi des courants d'aérage par des procédés mécaniques, c'est-à-dire par des appareils pneumatiques qui ont de grandes analogies avec les machines soufflantes. Ces machines en diffèrent cependant d'une manière très-notable en ce qu'elles doivent déplacer des volumes d'air très-considérables, en n'imprimant que de faibles vitesses; en second lieu, qu'elles doivent n'augmenter que le moins possible la pression de l'air qu'elles puisent dans la mine. On a été ainsi conduit à construire des cylindres pneumatiques de 2 et 3 mètres de diamètre, munis de clapets très-légers et déplaçant 8 et 9 mètres cubes d'air par seconde, avec une différence de pression conservée par une colonne de 0,07 d'eau distillée.

La distribution de l'air dans l'intérieur des travaux est réglée par des portes et des cloisons, de telle sorte que le courant parcourt tous les chantiers qui peuvent être infectés par des gaz délétères. Pour amener la diffusion de tous ces gaz dans le courant, une vitesse de $0^m,60$ par seconde est suffisante; le maximum est de $1^m,20$. On ne peut pas dépasser ce maximum dans les tailles, parce que le vent produit devient alors incommode pour les ouvriers et qu'il pourrait projeter la flamme des lampes sur les cylindres en toile métallique. La double condition de vitesse de l'air et de section des travaux détermine le volume que l'on doit introduire dans la mine.

Ainsi donc il existe dans les mines une série de conditions à remplir pour les voies de roulage, d'écoulement et d'aérage; ces dernières étant tout à fait différentes des autres. Ce n'est que sur un plan d'ensemble que l'on peut suivre ces trois courants distincts : celui des matières exploitées qui sont dirigées vers les points d'accrochage, celui des eaux qui circulent et vont se rassembler dans les bassins d'épuisement, enfin celui de l'air qui entre pur, qui parcourt d'abord les tailles et chantiers d'abattage, pour sortir ensuite vicié par les voies les moins fréquentées.

PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS.

Les minerais ne sortent pas généralement des mines à un titre assez élevé pour être fondus ou expédiés, et l'exploitant doit encore compléter son travail par la préparation mécanique qui a pour but l'expulsion des gangues stériles, et par conséquent la concentration des parties métallifères. Ainsi les roches abattues dans la mine sortent sous deux formes distinctes : le minerai en morceaux et le minerai en menu. Les morceaux subissent d'abord un premier cassage et triage à la main qui produit généralement trois sortes : la mine riche, la mine à préparer et la gangue. Quant aux menus, qui sortent généralement très-sales de la mine et dans lesquels on ne peut distinguer la nature des fragments, ils sont généralement tous livrés aux ateliers de préparation.

Supposons le cas le plus défavorable, celui où les combinaisons métalliques sont disséminées dans les gangues sous forme de grains et particules, de telle sorte que tout triage à la main est absolument impossible; la préparation mécanique consistera : 1° à écraser les fragments de manière à les convertir en grains plus ou moins gros; 2° à séparer tous les grains obtenus de manière à les classer par grosseurs égales; 3° à isoler par des lavages les grains métallifères des grains stériles. Les appareils employés auront donc pour but : l'*écrasement*, la *classification* et la *séparation*.

Pour l'écrasement des minerais, on emploie les *bocards*, les *cylindres* ou les *meules*.

Les *bocards* se composent d'une série de pilons ou flèches, pièces de bois verticales armées de sabots en fonte qui sont successivement soulevées par des cames et retombent sur le minerai. On règle la grosseur des grains qui sortent du bocard soit par une grille verticale dont les interstices laissent passer le minerai broyé; soit simplement par l'action du courant d'eau qui entre dans l'auge où agissent les flèches.

Les *cylindres* sont employés comme laminoirs; ils sont cannelés ou lisses, et serrés les uns contre les autres par des contre-poids. Le minerai concassé est soumis entre deux cylindres à un laminage qui le brise. Ce moyen est préféré au bocard toutes les fois que les gangues ne sont pas composées de roches dures; ainsi, les minerais à gangue argileuse ou calcaire conviennent aux cylindres, tandis que les minerais à gangue de quarz sont plus souvent soumis au bocardage.

Les *meules* employées à l'écrasement des minerais sont généralement verticales; elles sont en fonte ou en pierre dure, et on les fait rouler sur une aire de même matière autour d'un axe vertical, et en ayant soin que le diamètre du cercle parcouru soit à peu près égal au diamètre de la meule. La meule écrase dès lors le minerai soumis à son action non-seulement en vertu de son poids, mais aussi par le mouvement de torsion qui résulte de sa rotation. Dans certains cas, on emploie des meules horizontales qui réduisent les minerais tout à fait en poussière et fonctionnent comme des meules de moulin; cette réduction en farine minérale est nécessaire, par exemple, pour les minerais argentifères qui doivent être soumis au traitement par amalgamation.

Une bonne classification par grosseurs de grains est une des conditions les plus essentielles de la préparation. Tous les procédés de lavage sont en effet basés sur les différences de pesanteur spécifique qui existent entre les combinaisons métallifères et leurs gangues, et la séparation ne peut avoir lieu que si les matières moins denses ne compensent pas cette condition par un volume plus considérable.

Les appareils les plus employés, désignés sous le nom de *trommels*, sont des cylindres percés d'ouvertures de dimensions croissantes. Le minerai entre dans ces cylindres (qui sont un peu inclinés et reçoivent un mouvement de rotation) avec un volume d'eau nécessaire à son entraînement. Le plus fin passe d'abord à travers la première série d'ouvertures, puis le moyen, puis le gros; puis enfin les morceaux qui ne peuvent passer à travers les dernières ouvertures sont rejetés au dehors. On peut ensuite subdiviser les grains d'une manière complétement régulière au moyen d'une série de trommels; on a, par exemple, poussé cette subdivision, en Angleterre, jusqu'à fabriquer des trommels en cuivre laminé dont les trous ont 1/2, 1 et 1 1/2 millimètre, pour diviser suivant ces grosseurs les sables les plus fins. A Bokstein, en Tyrol, on a employé, au lieu des trommels, des séries de *tamis* horizontaux qui opèrent sur des sables secs.

Les grains une fois classés, il ne reste plus qu'à isoler les parties métallifères; et pour cela on procède au lavage par divers appareils, dont les principaux sont : les *cribles hydrauliques*, les *tables dormantes* et les *tables à secousses*.

Le criblage hydraulique s'opère le plus souvent au moyen d'un crible de plus ou moins grande capacité, dont le fond est une toile métallique et qui plonge dans une cuve remplie d'eau. Après avoir mis une certaine charge des sables à laver dans le crible, on lui imprime un mouvement d'oscillation en le faisant ainsi alternati-

sement plonger et sortir de l'eau ; l'eau entrant par le fond soulève les sables qui retombent ensuite avec des vitesses différentes suivant le poids spécifique des grains : de telle sorte que les matières les plus denses, et par conséquent les plus riches, finissent par se rassembler au fond, où elles forment la couche immédiatement superposée à la toile métallique. On enlève alors la couche supérieure et l'on sépare les sables riches, dits *schlicks*, des sables pauvres.

Un perfectionnement d'une grande importance a été apporté dans la construction des cribles hydrauliques, en rendant les cribles fixes et imprimant le mouvement d'oscillation à l'eau au moyen d'un piston.

Les tables dormantes conviennent surtout au lavage des sables très-fins, ou *schlamms* bourbeux, qui ne peuvent être criblés. C'est un plan incliné sur lequel on fait couler une lame d'eau mince, entraînant avec elle le sable métallifère. Les parties les plus denses se déposent sur la table, tandis que les plus légères sont entraînées par l'eau. Un ouvrier aide la séparation en repoussant de temps en temps le sable vers le chevet.

La table à secousses travaille de la même manière, si ce n'est qu'un mouvement lui est donné de façon à la faire frapper vingt ou trente coups par minute sur un heurtoir placé à la tête. Ces secousses remplacent l'action des sables sur les tables dormantes, et facilitent la séparation des particules métallifères.

Au moyen de ces divers appareils de lavage, on arrive à fabriquer avec des minerais très-pauvres des sables métallifères riches ou *schlicks* qui peuvent être immédiatement livrés aux fonderies. Les ateliers de cette nature sont arrivés à un point de perfection remarquable, et c'est principalement au Harz et en Saxe que se trouvent les modèles les plus complets et les mieux étudiés. Quelques chiffres pourront donner une idée du rendement des divers appareils indiqués précédemment.

A Altenberg, un bocard de 27 flèches, dont chacune pèse 100 kilog., a une levée de 0,40, donne 20 coups par minute, et bocarde en travaillant jour et nuit 90,000 kilog. de minerai très-dur par semaine. Les schlamms passent deux fois sur la table à secousses et deux fois sur la table dormante, et un atelier contenant trois tables de chaque espèce prépare en 12 heures 11,000 kilog. de minerai bocardé. L'effet utile produit par ces divers appareils peut être ici considéré comme minimum, car le minerai d'étain se trouve disséminé dans une roche très-dure et tenace, en particules excessivement fines, de telle sorte que les schlamms et les schlicks sont en poudres presque impalpables. On voit, par exemple, que ce compte donne un effet utile de 530 kilog. de minerai bocardé par jour et par flèche, tandis qu'à Kurprintz, où les gangues sont moins dures, on obtient 900 kilog. de schlamms.

La préparation mécanique a pour but d'amener les minerais abattus dans les mines à un titre assez élevé pour que ces minerais puissent être livrés aux établissements métallurgiques. On est donc conduit à se poser cette question : A quel titre peut-on exploiter avec avantage un minerai de tel ou tel métal ?

Le titre auquel un minerai peut être exploité varie naturellement avec le prix du métal qui s'y trouve contenu. Ainsi 10 ou 15 pour cent serait un titre trop faible pour un minerai de fer ; ce serait au contraire un titre très-élevé pour la plupart des autres métaux. Nous passerons en revue les principaux minerais, afin de préciser une des questions les plus importantes de l'exploitation. Il ne faut jamais juger, en effet, la nature des minerais d'après des échantillons, mais bien d'après le titre moyen d'une masse extraite pendant une certaine période de travail.

L'*or* est généralement extrait à l'état natif par le lavage de certains sables d'alluvion, où il se trouve disséminé en paillettes, en grains et en pepites. Cette production repose donc presque entièrement sur l'application des procédés de lavage. Ces procédés ont été organisés sur une très-grande échelle dans l'Oural, où la production annuelle dépasse aujourd'hui 25,000 kilogr. Il a été constaté que les sables lavés contenaient en moyenne $\frac{1}{200000}$ d'or. Au titre de $\frac{1}{500000}$, il n'y a plus avantage. Les sables de certaines contrées de l'Amérique sont plus riches que ceux de l'Oural ; mais les procédés réguliers de lavage n'ont pu y être appliqués, de telle sorte que la production n'y est pas plus avantageuse. La moyenne a souvent dépassé $\frac{7}{100000}$.

Dans quelques mines du Brésil, et notamment à Gongo-Socco, on a exploité directement par abattage des roches aurifères, que l'on bocardait ensuite pour les laver ; on a reconnu que, dans ce cas, le titre de $\frac{1}{200000}$ était nécessaire pour couvrir les frais de l'exploitation.

L'*argent* s'obtient par l'exploitation directe des minerais, et principalement des chlorures et des sulfures : on en obtient également une quantité notable par la coupellation des plombs, qui sont presque tous plus ou moins argentifères. Les principales mines d'argent sont en Amérique, notamment au Mexique, au Chili, etc.

Les minerais soumis au traitement de l'amalgamation ne sont généralement pas très-riches ; c'est surtout leur abondance qui détermine une grande production et de grands bénéfices. Ainsi le titre de beaucoup de mines du Mexique ne dépasse pas 0,0025 : les plus riches contiennent 0,100 ; et les plus pauvres, qui servent de limite, 0,0005.

En Europe, la limite est à peu près la même ; ainsi on traite avec avantage, à Freiberg, des minerais contenant 0,0004.

La coupellation des plombs se faisait généralement jusqu'au titre de 0,0005 ; mais l'application du procédé de cristallisation permet aujourd'hui de traiter avec avantage des plombs qui ne contiennent que 0,00025.

Le *cuivre* est, parmi les métaux usuels, celui dont le prix est le plus élevé et que l'on peut exploiter par conséquent au plus bas titre. Ainsi les mines du Cornwall, en Angleterre, qui sont une des sources principales de ce métal, extraient généralement leurs minerais au titre de 2 pour cent ; la préparation mécanique les concentre ensuite au titre de 8 pour cent, et, dans cet état, ils sont expédiés à Swansea, dans le pays de Galles, où se trouvent des fonderies qui traitent non-seulement ces minerais du Cornwall, mais une grande quantité d'autres expédiés du Chili, de Santiago, de Cuba, de l'Australie, etc. Ces minerais, expédiés d'outre-mer, arrivent généralement au titre de 10 à 15 pour cent pour Cuba, de 15 à 25 pour le Chili.

Tous ces minerais de cuivre sont principalement des sulfures.

Le *zinc* est un métal dont l'usage s'est beaucoup répandu depuis vingt ans. On l'extrait à la fois de la calamine, qui est un mélange de carbonate et silicate de zinc, et de la blende, qui est un sulfure. Ces minerais doivent généralement être très-riches, parce que le traitement métallurgique du zinc, se faisant par distillation, est très-onéreux. Ainsi les minerais sont livrés aux fonderies aux titres de 20 à 30 pour cent.

Mais cette grande richesse n'existe pas dans les mines, et l'on est par conséquent obligé de faire subir aux minerais sortants un triage et une préparation mécanique.

Les titres les plus avantageux sont moitié de ceux indiqués, et, dans beaucoup de mines, les massifs abattus n'ont pas un titre moyen supérieur à 5 pour cent.

Le *plomb* s'extrait généralement de la galène ou sulfure, dont la densité est très-considérable, et qui par

conséquent se prête parfaitement aux lavages. Aussi les minerais de plomb sont-ils généralement pauvres dans les mines, où les titres de 5 pour cent pour des massifs sont en réalité très-avantageux. Ces minerais sont, en effet, ensuite bocardés et concentrés à peu de frais jusqu'à 50 pour cent et au delà.

L'*étain* se trouve dans la nature à l'état d'oxyde. Cet oxyde a une grande densité, et d'autre part la réduction en métal est très-facile et peut se faire à très-bas prix. Cette réunion de circonstances favorables permet d'exploiter des minerais très-pauvres. Ainsi on exploite en Saxe et en Cornwall des roches très-dures et difficiles à bocarder qui ne contiennent pas plus de $\frac{1}{2}$ pour cent.

On obtient également une grande quantité d'étain par le lavage d'alluvions qui contiennent l'oxyde en petits grains roulés et disséminés. La production des Indes, dans les districts de Banca et Malacca, est uniquement alimentée par des lavages de cette nature, et les étains ainsi produits ont une grande pureté, parce que ces alluvions ont débarrassé l'oxyde des pyrites arsenicales qui l'accompagnent souvent dans les filons.

Le *mercure* est presque entièrement produit par le traitement du sulfure ou cinabre, et la mine d'Almaden en Espagne est presque la seule en Espagne dont l'extraction soit considérable et régulière. Le minerai d'Almaden sort de la mine au titre moyen de 8 pour cent. On a trouvé à Idria en Istrie et à Ripa en Toscane des minerais dont la moyenne ne dépasse pas 1 pour cent. A ce titre, les minerais de mercure ne peuvent plus être traités avec avantage; mais, en les concentrant par la préparation mécanique, on a encore pu en tirer un parti avantageux.

Les minerais de *cobalt* et de *nickel* sont à citer parmi ceux qui ont donné lieu aux progrès les plus marqués dans la préparation mécanique. On a monté à Siegen, dans les provinces rhénanes, à Riechelsdorf en Saxe, etc., des ateliers qui tirent parti de minerais fournissant à peine $\frac{1}{200}$ de schlicks.

Les minerais de *fer* sont de ceux qui doivent le plus à la préparation mécanique, du moins en France. Plus de la moitié des minerais produits sont, en effet, des minerais d'alluvion, c'est-à-dire des minerais en grains, en géodes, ou plaques, disséminés dans des couches marneuses ou sableuses. Ces minerais ne sont pas à un titre généralement supérieur à 10 pour cent, mais par le lavage on les amène facilement à celui de 35 et 45 pour cent.

Il existe en France un très grand nombre de filons et gîtes métallifères, notamment dans les contrées de transition: tels que les Vosges, la Bretagne, le plateau central, les Alpes et les Pyrénées; mais il en est peu qui soient exploités aujourd'hui, et la production en métaux autre que le fer est presque insignifiante. L'industrie des mines n'existe donc réellement en France que par l'exploitation des minerais de fer, et surtout par celle de la houille.

Nous fabriquons aujourd'hui plus de 5,000,000 de quintaux métriques de fonte, 3,900,000 quintaux de fonte d'affinage et 1,800,000 quintaux de fonte de moulage; cette fabrication exige environ 15,000,000 de quintaux métriques de minerais de fer.

Quant aux combustibles minéraux, la production a été, pour l'année 1846, de 44,700,000 quintaux métriques. Sous ce rapport, et malgré cette production considérable, nos mines ont beaucoup à faire encore; car, la même année, les importations étrangères se sont élevées au chiffre de 22,000,000 de quintaux.

La préparation mécanique est aujourd'hui appliquée aux menus de houille sur un grand nombre de mines.

Cette préparation a pour but de séparer des menus tous les petits fragments de schiste houiller qui les rendent impurs. Pour cela, on se sert de cribles hydrauliques ou des caisses allemandes. Les cribles employés sont de très-grande dimension; la caisse de lavage est généralement carrée et de 1,50 de côté, et le piston placé latéralement à un tiers ou un quart de cette surface. Une modification importante a lieu dans la disposition des grilles: elle consiste à en superposer deux l'une sur l'autre. La grille du fond est une toile métallique ou une claie en osier qui supporte la charge des menus et ne laisse passer absolument que les boues; la seconde est une grille en fer qui est placée à peu près un décimètre au-dessus de l'autre et composée simplement de barreaux espacés de huit à dix centimètres. Au moyen de ces deux grilles, les schistes, qui sont plus denses que la houille, s'accumulent par l'effet du lavage dans l'espace qu'elles laissent entre elles; et l'on peut faire passer successivement plusieurs charges sur le crible, les laver et les enlever, retirer les schistes, qui restent ainsi séparés. On nettoie le crible lorsque l'épaisseur des fragments de schistes dépasse le niveau de la grille supérieure.

On lave aussi les houilles menues dans des caissons longs et à deux compartiments; les menus tombent en tête du premier, et sont entraînés dans le second par l'effet d'un courant d'eau qui se meut sur une contre-pente. Par ce moyen, les fragments de schiste restent dans le premier compartiment et la houille seule passe dans le second. Ce moyen de lavage exige plus d'eau que le précédent, mais il exige par compensation une main-d'œuvre moins considérable.

Les menus de houille ainsi purifiés par le lavage sont ordinairement employés à la fabrication du coke; et, dans certaines mines, notamment dans les bassins de Saint-Étienne et de Blanzy, on les applique à la fabrication des *peras artificiels* par une autre préparation.

Cette fabrication consiste: 1° à faire passer la houille entre deux cylindres qui réduisent tous les fragments à de petites dimensions; 2° à chauffer les menus sur la sole d'un four à réverbère, où on les mélange d'une certaine proportion de brai obtenu par résidu après la distillation des goudrons du gaz; 3° lorsque les menus ont été en quelque sorte mouillés par ce brai chaud et liquide, à les comprimer dans des formes au moyen de presses hydrauliques.

On obtient ainsi ce que l'on a appelé les peras artificiels, dont la dureté est beaucoup plus considérable que celle de la houille en morceaux. Ces peras peuvent se conserver sans déchet, ils sont d'un cubage et d'un arrimage très-faciles; et enfin, lorsqu'ils ont été bien préparés, ils sont plus purs que la houille ordinaire, puisque le lavage les a débarrassés de toutes les parties schisteuses. Ces diverses qualités ont fait préférer ce combustible pour la navigation à vapeur.

Il n'est pas douteux que ces procédés de fabrication ne se répandent dans tous les bassins houillers; mais leur application exige une étude pratique assez longue. Il faut préparer d'abord, par la distillation des goudrons, le brai à consistance convenable; en second lieu n'en mettre que la quantité strictement nécessaire pour l'agglomération des fragments, sans quoi les morceaux, une fois fabriqués, ne sont pas consistants ou se fondent, et se soudent entre eux à la moindre chaleur. Les procédés doivent donc être bien étudiés avant d'être appliqués sur une grande échelle; mais, une fois cette étude faite, la plupart des houillères, ayant beaucoup de peine à vendre leurs menus, tandis que les gros sont d'un placement très-facile, trouveront un avantage évident dans cette préparation mécanique.

AD. BURAT.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

INDUSTRIE DU FER — FORGES, HAUTS FOURNEAUX.

CHAPITRE Ier. — PROPRIÉTÉS GÉNÉRALES DU FER, DE LA FONTE ET DE L'ACIER.

§ 1. *Différentes espèces de fer et leurs propriétés.*

Le fer existe naturellement dans une foule de combinaisons, mais on ne l'extrait que de celles de ces combinaisons où il se trouve à l'état d'oxyde, soit pur, soit combiné ou mêlé avec différentes substances dont il faut le séparer pour utiliser ses propriétés.

Le travail des forges et hauts fourneaux a pour but la préparation 1° du fer généralement appelé *fer forgé*, ou *fer malléable*, ou *fer ductile;* 2° celle de deux combinaisons de fer et de carbone, qui sont le *fer cru* ou la *fonte* et l'*acier*.

Le fer forgé se rapproche toujours plus ou moins du fer métallique pur. L'acier et la fonte sont des combinaisons de fer métallique et de carbone; l'acier est moins carburé que la fonte.

Le fer forgé le plus pur est le plus tenace des métaux : il ne se rompt, à froid, que sous un effort de traction de 75 kilog. par millimètre carré de section. Son poids est de 7 788 kilog. par mètre cube. Sa dilatation linéaire est de 1/846 pour une différence de température de 0 à 100°.

La texture du fer est un des caractères qui servent le plus généralement à apprécier ses qualités pour l'industrie. Il faut l'observer sur une cassure récente provenant d'un échantillon de fer carré qui n'ait pas plus de 0m025 de côté, ou d'une barre mi-plate de 0m012 à 0m015 d'épaisseur. Sa nature, très-variable, dépend à la fois des qualités inhérentes au métal et du mode mécanique de la préparation.

Dans le commerce, on distingue les *fers à grains* et les *fers nerveux*. Une texture à grains fins, serrés et blancs, est, en général, l'indice d'un fer pur, tenace et dur. Ce fer, sous l'action des marteaux ou des cylindres étireurs, s'allonge sans se désagréger, et la cassure présente un tissu nerveux susceptible d'une grande résistance à la traction.

(1) Ce petit traité a été rédigé d'après les sources suivantes : 1° articles détachés du *Dictionnaire des arts et manufactures* de M. Laboulaye, déjà cité plusieurs fois dans le cours de cet ouvrage ; 2° notes diverses fournies par MM. Thomas et Laurens, qui ont bien voulu diriger la confection des figures et en fournir les légendes ; 3° *Traité de la fabrication de la fonte et du fer* par MM. Eugène Flachat, Barrault et Petiet. C'est surtout à ce dernier ouvrage, magnifique monument élevé à l'histoire descriptive de l'industrie française, que nous avons fait la majeure partie de nos emprunts.

Les fers du commerce se distinguent aussi en *fers forts*, qui se laissent forger et courber à froid et à chaud, et en *fers rouverains*, qui cassent à une température plus ou moins élevée.

Les fers forts se divisent eux-mêmes en trois catégories.

Le *fer fort, dur*, ou *fer aciéreux*, qui est le plus résistant au feu, par suite de la forte proportion de carbone qu'il renferme. Il est très-dur, et est particulièrement employé pour la fabrication de l'acier de cémentation, des câbles en fer, des canons de fusil, des tôles fortes de machines à vapeur, et en général pour tous les objets qui réclament une grande résistance.

Le *fer fort, mou*, plus ductile que le précédent, moins résistant et plus facile à produire, présente moins de résistance au feu, se travaille aisément à froid et à chaud, et convient surtout à la fabrication des objets comme les fers et clous de cheval, les jantes de roues, le fil de fer, les essieux, etc., qui exigent une certaine ductilité jointe à beaucoup de résistance.

Le *fer demi-fort*, ne cassant ni à chaud ni à froid, et possédant les qualités des deux variétés précédentes, mais à un degré moins élevé; on l'emploie surtout à faire les pointes de Paris et le gros fil de fer.

Les fers rouverains se divisent également en deux catégories :

Les *fers métis*, ou fers cassant à chaud, doivent ce vice à une certaine proportion de soufre ou d'arsenic. Il suffit de 0,0003 de soufre pour rendre le fer insoudable. La cassure des fers métis est plus foncée et plus terne que celle des autres fers; leur nerf est plus gros, lorsqu'ils sont nerveux.

Les *fers tendres* sont cassants à froid, à cause du phosphore qu'ils renferment. Leur cassure est à grains plats, blancs et brillants, unie et sans arrachements. Ils sont ordinairement très-lamelleux; ils se travaillent bien à chaud et sont habituellement débités en verge de fenderie pour la fabrication des clous.

On appelle *fer aigre* celui qui est cassant à froid comme à chaud. C'est le plus mauvais de tous les fers; sa mauvaise qualité provient d'un affinage incomplet.

Les *fers brûlés* sont ceux qui ne renferment plus de carbone, mais beaucoup de silicium. Leur cassure est lamelleuse, d'un blanc légèrement bleuâtre, brillante et éminemment cristalline. Les lames sont plus grandes et plus anguleuses que celles du fer tendre.

Les épreuves du fer se font de deux manières, à froid et à chaud.

1° *Epreuves à froid.* Pour éprouver la résistance du fer, on frappe la barre avec violence sur une enclume à table étroite, ou bien, la plaçant en porte à faux, on la frappe avec une masse. Si la barre est très-forte, on fait reposer ses extrémités sur deux supports, et l'on charge le milieu avec des poids, ou bien on y fait tomber un marteau d'un poids déterminé. Ces épreuves ne doivent pas se faire à une température trop basse, parce qu'aucune espèce de fer n'y résisterait. Pour éprouver sa texture, on perce la barre, on la plie, on la courbe à angles vifs, on la contourne, on l'étire et on la tord. Si les barres résistent au choc, si elles ne se fendent pas par la flexion, le fer présente un bon emploi à froid.

2° *Epreuves à chaud.* On chauffe la pièce jusqu'au blanc, en examinant comment elle se comporte aux diverses températures; on l'étire au marteau; on la coupe, ou la soude et on éprouve la soudure par le choc. On plie la barre, on la courbe et on la contrecourbe à angles vifs: on la fend et on renverse à angles droits les deux parties fendues. Enfin on perce la barre de champ, et à plat en opérant sur les bords. Il faut que le fer se forge bien aux différentes températures, qu'il se soude facilement, et qu'il résiste aux autres épreuves sans se fendre ou se gercer.

Parmi les défauts que peuvent présenter les fers, en général, on remarque:

A l'intérieur: 1° des *grains* durs parsemés dans la masse qui entravent l'action des outils quand on travaille le métal à froid, et qui nuisent au poli qu'il faut quelquefois lui donner; 2° des *cendrures*, petites solutions de continuité qui se trahissent dans le polissage par des taches noires;

A l'extérieur: 1° des fentes sur les faces ou les arêtes, appelées *criques;* 2° des lamelles plus ou moins grandes qui se détachent de la surface des bancs, et que l'on appelle *pailles* ou *doublures*. Ces défauts proviennent le plus souvent d'une absence de soins dans l'affinage, ou d'un manque de chaleur pendant le soudage ou l'étirage des pièces.

§ 2. *Différentes espèces de fonte et leurs propriétés.*

Lorsque le carbone que renferme le fer y atteint la proportion de 2 à 5 pour cent, il en résulte une nouvelle combinaison connue sous le nom de *fonte*, *fer fondu*, *fer cru*, *fer coulé*, qui présente des caractères essentiellement différents de ceux du fer. Tantôt le carbone qu'elle renferme est entièrement à l'état de combinaison, et on a de la *fonte blanche;* tantôt le carbone s'est séparé en partie lors du refroidissement de la masse dans laquelle il se trouve disséminé à l'état de *graphite*, et on a de la *fonte grise*, passant du gris-clair au gris-noir. Enfin la fonte présente parfois des mélanges de parties blanches et de parties grises, qui forment des espèces de taches sur le fond; on lui donne alors le nom de *fonte truitée*.

La fonte grise ou gris-clair provient d'une bonne marche du haut fourneau qui l'a produite; sa cassure est homogène, compacte et à grains fins.

La fonte noire, terme extrême des fontes grises, provient d'une allure très-chaude du haut fourneau. Elle est moins homogène, plus tendre, plus fragile, et présente des grains plus gros et moins serrés que ces deux premières variétés, qui sont aussi les plus recherchées dans les arts.

Les fontes blanches sont, en général, dures, fragiles et complétement dépourvues d'élasticité; elles coulent en jetant de vives étincelles et se refroidissent plus vite que les fontes grises. Elles ont seules la propriété de présenter des cristaux assez volumineux en forme de pyramides quadrangulaires.

La fonte blanche est toujours le résultat d'une allure plus ou moins froide, dont les causes peuvent être très-variables; M. Karsten en distingue quatre variétés:

La *fonte blanche argentine*, qui présente une texture ordinairement lamelleuse, quelquefois grenue, et qui possède un grand éclat métallique: elle est souvent employée en Allemagne à la fabrication de l'acier sous le nom de floss-lamelleux; elle est fort dure et très-cassante;

La *fonte esquilleuse* ou *striée*, qui a une couleur d'un blanc mat ou bleuâtre accompagné de taches grises;

La *fonte à cassure compacte* ou *conchoïde*, qui affecte une couleur tirant sur le gris avec beaucoup d'éclat: elle provient d'une surcharge de minerai;

La *fonte caverneuse*, qui se distingue à sa texture crochue entremêlée de cavités, et à sa couleur bleuâtre.

Sauf quelques cas exceptionnels, la dureté des fontes et leur aigreur augmentent à mesure que leur couleur se rapproche du blanc. La *fonte blanche argentine* raye le verre, résiste à l'acier fondu le plus dur, et se brise sous le marteau sans même en conserver l'empreinte.

La *fonte grise*, au contraire, peut être tournée et burinée avec facilité; elle se mate sous le choc du marteau, et ne se rompt que lorsque l'on dépasse la limite de l'espèce de malléabilité et de flexibilité dont elle est douée.

On est même parvenu à donner à des objets coulés en fonte une partie des propriétés du fer ou de l'acier sans en altérer les formes. Le problème tenté d'abord par Réaumur, qui avait obtenu quelques succès, puis abandonné, et repris seulement en 1804 par la Société d'encouragement, fut résolu par MM. Baradelle et Déodor en 1818. Cet art est aujourd'hui pratiqué avec succès, surtout en Angleterre et en Belgique; mais il ne s'applique qu'à des objets de petite épaisseur, tels que des clous, des étriers, des poignées de voiture, crosses et sous-gardes de fusil, couteaux, etc. Les procédés que l'on emploie ne sont pas connus en détail; il paraît qu'ils consistent à faire recuire les objets, coulés d'ailleurs avec soin, et en fonte au bois de premier choix, dans des creusets, avec de l'oxyde de fer, des os en poudre, etc. On obtient à volonté une transformation de fonte en fer ou en acier qui possède les propriétés respectives de chacun de ces métaux.

Du reste, même sans avoir subi aucune préparation postérieure, la fonte grise, grâce à ses propriétés fondamentales, peut être employée dans les constructions et les arts mécaniques. La fonte blanche ne se prête qu'imparfaitement à cet usage, et la fabrication du fer est sa destination spéciale.

Lorsque l'on tient à obtenir des pièces dont la surface soit très-dure, telles, par exemple, que les cylindres qui servent à laminer les petits fers ronds, les tôles à ferblanc, ou à polir les fers plats, on emploie toujours la fonte grise; mais on blanchit et on durcit la surface à 0 m, 01 ou 0 m, 02 de profondeur en coulant les pièces dans un moule de fonte extrêmement épais, il en résulte un refroidissement rapide qui fait éprouver à la fonte une espèce de trempe qui la durcit au plus haut degré. Cette opération porte dans la fonderie le nom de *moulage en coquille*.

Au moyen de certains effets de température, on réussit à donner à la fonte blanche une partie des propriétés de la fonte grise; mais ces procédés ne sont applicables que dans des limites assez restreintes, et conviennent particulièrement à des pièces très-minces, telles que celles qui constituent la poterie de fonte. Plusieurs usines se livrent exclusivement à cette fabrication en Angleterre, entre Birmingham et Dudley, et on l'a amenée à un degré de perfectionnement qu'elle n'a pas encore atteint en France. Les objets sont coulés en fonte grise d'excellente qualité refondue au cubilot, et n'ont pas plus de 0 m, 0025 d'épaisseur; la fonte blanchit dans les moules et prend une grande dureté, qu'on réussit à lui

faire perdre au moyen d'un *recuit*. On place les objets avec de la poussière de coke dans des vases en tôle, que l'on introduit dans un four disposé à cet effet ; on chauffe pendant vingt-quatre heures, on retire ensuite, et on laisse refroidir lentement. Le succès de l'opération est complet, car les objets ont perdu toute leur dureté et leur aigreur, et on peut en tourner l'intérieur avec une grande facilité.

La densité de la fonte varie suivant sa nature, la fonte blanche étant plus dense que la fonte grise. On prend en moyenne les nombres 7 500 à 7 200 kilogr., comme représentant respectivement le poids du mètre cube de chacune de ces deux espèces de fonte.

Toutes les fontes sont perméables et se laissent traverser par l'air ou par l'eau sous une pression très-forte ; les fontes grises le sont beaucoup plus que les fontes blanches.

La fonte grise reste en liquéfaction à 1 100 ou 1 200°, la fonte blanche à 1 050 ou 1 100°. Dès la chaleur rouge, toute fonte devient très-tendre et se laisse entamer avec la plus grande facilité ; on peut même alors la scier avec une scie à main, comme si l'on opérait sur du bois. Quel que soit le degré de chaleur auquel on amène deux barres de fonte, elles ne peuvent pas se souder.

Le meilleur fil de fer ne rompt que sous un effort de traction de 75 à 80 kilogr. par millimètre carré de section, en moyenne sous 65 kilogr., et le gros fer sous 33 kilogr., tandis que la fonte de la meilleure qualité cède à une charge de 12 kilogr., ce qui ne permet pas de la soumettre à un effort constant de plus de 3 kilogr. par millimètre carré ; aussi doit-on faire en sorte que la fonte soit le moins possible soumise à des efforts de traction.

L'emploi le plus judicieux que l'on puisse faire de la fonte dans les constructions consiste à l'employer pour résister à l'écrasement. Dans ce cas, sa résistance est double de celle du fer forgé, et peut être évaluée en moyenne à 100 kilogr. par millimètre carré.

§ 3. *Différentes espèces d'acier et leurs propriétés.*

L'*acier* est une combinaison de carbone et de fer dont les propriétés tiennent à la fois de celles du fer et de la fonte. Malléable, soudable, élastique et résistant comme le premier, il emprunte à la seconde sa texture, sa dureté et sa fragilité. Nous avons dit que la fonte, par un refroidissement subit, devient à la fois plus dure et plus fragile ; qu'au contraire, soumise à une recuite et à un refroidissement lent, elle acquiert en ténacité ce qu'elle perd en dureté, et qu'elle devient même, parfois jusqu'à un certain point, malléable. L'acier jouit de propriétés analogues développées à un haut degré d'énergie par la *trempe* ou par la *détrempe*.

On trempe ordinairement l'acier au *rouge-brun*, au *rouge-cerise* ou au *cerise-clair*, rarement au-dessus, parce que le métal deviendrait aigre et fragile. La trempe s'effectue ordinairement dans de l'eau pure (eau de pluie) à la température de 8 à 10 degrés centigrades, et elle est d'autant plus énergique que le liquide est plus froid. Les eaux *acides* ou *salées* augmentent la dureté du métal ; les corps gras ont moins d'action que l'eau et s'emploient souvent pour les armes et les objets délicats.

La température de l'acier au moment de la trempe doit être d'autant moins élevée que la qualité est meilleure. On préfère le degré qui donne le grain le plus fin et le plus clair, et on se tient plutôt en deçà qu'au delà de la limite que l'on ne veut pas dépasser pour la température.

La *détrempe* s'obtient au moyen d'un *recuit* toutes les fois que l'on a trempé trop fortement ; or c'est ce que l'on fait toujours dans la pratique avec intention. Le recuit s'opère à un feu de charbon extrêmement doux, et l'on juge de la dureté que perd le métal, ou du degré d'élasticité et de ténacité qu'il acquiert quelquefois en même temps par les différentes *couleurs du recuit* que l'on voit se succéder dans l'ordre suivant : jaune-paille, jaune d'or, gorge de pigeon, violet, bleu-foncé, bleu-clair et vert de mer. Au delà, le métal passe au rouge et revient à son état primitif après un lent refroidissement, à moins qu'il n'ait été exposé à une chaude trop intense.

L'acier n'est jamais un carbure de fer parfaitement pur ; presque toujours il contient du silicium, ou quelques-unes des matières étrangères que renferment les fontes, et qui influent sur sa nature comme elles influent sur la nature de celles-ci.

Dans le commerce on distingue principalement l'*acier de fusion*, l'*acier de cémentation* et l'*acier fondu*.

L'*acier de fusion*, souvent appelé *acier de forge* ou *acier naturel*, s'obtient par le traitement direct des minerais dans les feux catalans, ou par la décarburation partielle de la fonte dans les feux d'affinerie. Il est peu riche en carbone, contient toujours de la silice, et fort souvent du phosphore, du cuivre ou du soufre. Il présente dans sa cassure des grains inégaux, quelquefois même du nerf ; sa couleur est bleuâtre. Il se forge bien et se dénature difficilement au feu. Dans cet état, il n'est propre qu'à la fabrication des instruments grossiers ; mais on améliore notablement sa qualité en corroyant et en soudant entre elles des barres dont on a déjà reconnu le mérite par un premier examen. L'acier qui en résulte porte le nom d'*acier raffiné* ou *d'acier d'Allemagne*, parce que ce pays nous en fournissait autrefois presque exclusivement. Aujourd'hui, la Lorraine, la Bourgogne, le Nivernais, etc., en livrent beaucoup au commerce.

L'*acier sauvage* est une variété de l'acier de forge, dure, insoudable et particulièrement recherchée pour la fabrication des filières.

L'*acier de cémentation* s'obtient en combinant artificiellement le fer pur et le carbone. On le fabrique avec des fers à grains de première qualité, et particulièrement avec ceux de Suède. A l'état brut, il porte le nom d'*acier poule*, à cause des nombreuses boursouflures dont les barres sont couvertes ; il faut également le corroyer pour améliorer sa qualité. Cet acier est très-employé dans les arts.

L'*acier fondu* se prépare en fondant dans des creusets l'acier de cémentation. Sa qualité dépend presque entièrement de celle de l'acier cémenté que l'on emploie. Du reste, il se distingue des autres par la finesse de son grain, sa dureté et l'homogénéité de la combustion du carbone et du fer. Il n'est pas généralement soudable, ou du moins il ne l'est qu'à condition d'être moins riche en carbone. Il s'emploie pour les ouvrages les plus précieux, la coutellerie fine et les bonnes limes. Bien que l'on en fabrique beaucoup en France, on préfère généralement celui qui nous vient d'Angleterre sous le nom d'acier Marshall et d'acier Huntsmann. L'acier *Wootz* est un acier fondu, que l'on fabrique dans l'Inde, et qui, chez nous, est très-rare.

Les *aciers damassés* peuvent s'obtenir de deux manières, soit en soudant ensemble des barres d'acier et des lames de fer, ce qui constitue une *étoffe*, soit en formant un acier fondu, dont une partie seulement est saturée de carbone ; ces deux composés, d'abord mélangés, se séparent pendant le refroidissement, en se rangeant, suivant leur affinité respective ou leur degré de pesanteur. M. Bréant, à qui l'on doit cette observation, pense que c'est ainsi que sont formés les aciers qui servent à la fabrication des sabres orientaux. On conçoit que, dans l'un et l'autre cas, il suffit de plonger la pièce dans un acide pour obtenir des surfaces moirées plus ou moins régulièrement, et suivant l'ordre de répartition des deux composants.

Pour juger convenablement de la qualité de l'acier, il faut l'examiner sous différents rapports :

1° On observe avec attention la nature du *grain* avant et après la trempe, en mettant d'ailleurs tous ses soins à ce que celle-ci soit faite convenablement. Le bon acier présente une texture grenue, uniforme, serrée, d'une nuance blanche et mate, sans mélange de teintes bleuâtres; après la trempe, son grain devient d'autant plus fin que sa qualité est meilleure. En essayant le poli qu'il est susceptible de prendre, on s'assure de son homogénéité.

2° On essaie l'acier à la forge, où l'on juge de sa *douceur* en le travaillant à différentes températures, en le pliant et le courbant pour voir s'il ne crique pas.

3° L'acier doit prendre à la trempe une dureté uniforme et proportionnelle à ce qu'on peut attendre de sa nature. On essaie aussi son élasticité, son *ressort* après le recuit.

Les aciers destinés à la fabrication des ressorts doivent être peu carburés; non-seulement il leur faut de l'*élasticité*, mais encore beaucoup de *corps*, c'est-à-dire de la résistance aux chocs. Les aciers fondus ont peu de corps et sont généralement aigres à froid.

CHAPITRE II. — DES PROCÉDÉS EMPLOYÉS POUR LA FABRICATION DE LA FONTE, DU FER ET DE L'ACIER.

§ 1. *Des minerais de fer.*

Les minerais de fer sont répandus en abondance dans presque toutes les parties du globe, et se rencontrent dans toutes les formations, depuis les terrains de transition jusqu'à ceux d'alluvion. MM. E. Flachat, A. Barrault et J. Petiet partagent ceux qui sont susceptibles d'être exploités en grand, en trois classes : 1° les MINERAIS OXYGÉNÉS, comprenant le *peroxyde anhydre*, l'*oxyde magnétique* et le *peroxyde hydraté*; 2° les MINERAIS SILICÉS, peu communs, peu connus et peu exploités, ne comprenant que des *silicates de protoxyde* et des *silicates de peroxyde*; 3° les MINERAIS CARBONATÉS, divisés en trois espèces, savoir : le *fer spathique*, le *fer spathique décomposé* ou *mine douce*, et le *fer carbonaté lithoïde* ou *minerai des houillères*.

M. Le Châtelier, dans l'excellent résumé qu'il a donné sur l'industrie minérale de la France (voir PATRIA, p. 699), adopte, au moins en ce qui concerne notre pays, une classification différente. Nous lui empruntons le passage suivant :

« Le fer est répandu en abondance sur un grand nombre de points du sol de la France. Les minerais présentent de très-nombreuses variétés résultant des différences de composition chimique et minéralogique, et de disposition géologique dans le sein de la terre; au point de vue chimique, ils comprennent quatre espèces principales : l'oxyde de fer magnétique, le peroxyde anhydre, le peroxyde hydraté et le carbonate de fer. — Au point de vue industriel, on partage les minerais de fer en trois grandes classes : 1° les *minerais d'alluvion*; ce sont ordinairement les hydroxydes de fer oolitique, c'est-à-dire en grains sphéroïdaux de toutes grosseurs, en rognons, en fragments irréguliers, etc., disséminés en proportions fort variables dans une masse dominante de sable et d'argile. — Les minerais de cette classe appartiennent souvent à des terrains stratifiés dans lesquels ils forment des couches superficielles, mais l'usage et leur analogie avec les minerais réellement diluviens leur ont fait conserver dans la pratique le nom générique de minerais d'alluvion; ils sont généralement de qualité supérieure. 2° Les *minerais en couches réglées dans divers étages des terrains secondaires*; cette classe comprend principalement les minerais oolitiques en roche, les hydroxydes et les oxydes rouges à structure compacte qui forment souvent des couches puissantes dans les terrains jurassiques; le fer carbonaté lithoïde, qui se trouve principalement dans le terrain houiller, en couches continues ou en rognons disséminés dans les couches de schiste. 3° Les *minerais en filons, en amas, etc., dans des terrains non stratifiés ou à classification très-tourmentée*. Ces minerais présentent une grande variété : les fers carbonatés spathiques, les oxydes concrétionnés, et surtout les hématites brunes manganésifères, le fer oligiste compacte, cristallin et micacé, le fer oxydulé, etc. — Ce sont les minerais de montagne proprement dits; ils se rapprochent, par les circonstances de leur gisement et la nature de leurs gangues, des autres minerais métalliques. — Les minerais de fer de la première classe sont répandus avec profusion dans les départements des Ardennes, de la Moselle, de la Haute-Marne, de la Haute-Saône, de la Nièvre, du Cher, de la Dordogne, des Landes, etc. Ceux de la seconde classe abondent surtout dans la Côte-d'Or, la Haute-Marne, et sur le versant occidental du Jura; — et ceux de la troisième dans la chaîne des Pyrénées, celle des Alpes, celle des Vosges, et dans les terrains anciens de l'ouest. »

Complétons cet exposé en citant les réflexions judicieuses que font MM. E. Flachat, A. Barrault et Petiet sur les circonstances naturelles qui ont favorisé en France le développement de l'industrie du fer.

« Ce qui frappe tout d'abord dans cette répartition des minerais en France, c'est que presque toutes les espèces se trouvent assez largement représentées; mais cette extrême profusion des *hydroxydes globuliformes ou terreux* mérite certainement une attention spéciale, car il est impossible de ne pas rattacher à cette circonstance la grande et facile extension qu'a prise la fabrication du fer. L'extraction ordinairement peu dispendieuse de ces minerais, leur grande fusibilité, leur richesse moyenne et leur bonne qualité ont permis de les traiter dans des fourneaux de petite hauteur, faiblement soufflés et consommant peu de charbon : aussi, dans toutes les provinces riches en combustibles végétaux, telles que les Ardennes, la Marne, la Franche-Comté, le Berri, etc., les usines se sont multipliées avec profusion, et les cours d'eau de la plus faible puissance ont tous été employés soit au lavage des mines, soit au soufflage des nombreux hauts fourneaux où elles sont traitées.

« Les choses se seraient certainement passées bien différemment si nous n'avions pas été privilégiés sous le rapport de la nature de nos minerais; les exploitations métallurgiques auraient exigé de bien plus grandes dépenses en frais d'établissement, et il n'aurait pas été permis aux fortunes moyennes de concourir à la fabrication du fer; de telle sorte que nous nous serions trouvés retardés jusqu'à ce que l'esprit d'association, succédant aux efforts individuels, eût permis la construction des grandes usines; et sans aucun doute la France, à travers toutes les oscillations politiques qui, depuis tant d'années, absorbent presque à elles seules l'énergie des masses, serait arrivée très-lentement à mettre son industrie métallurgique au niveau de celle de ses voisins. Si nous sommes aujourd'hui moins éloignés de ce but, il faut donc reconnaître que nous le devons principalement à l'heureuse constitution minéralogique de notre sol; et, de plus, il est facile de voir que c'est également à ce fait que nous devrons un jour la possibilité de lutter avec avantage contre la concurrence de l'étranger, lorsque l'art aura, de son côté, fait quelques efforts pour augmenter nos ressources naturelles.

« L'Angleterre a le grand avantage de trouver dans le même gisement son combustible et ses minerais; mais l'extraction en est chère, le traitement difficile et rarement avantageux sous le rapport de la qualité des produits; tandis qu'en France l'extraction et la préparation

les minerais se font à très-bon marché, et l'accroissement de leur valeur est principalement dû aux *transports*, dont les prix, aujourd'hui fort élevés, pourront être considérablement réduits dans l'avenir, par l'établissement de bonnes voies de communication. »

Les prix d'extraction des minerais varient beaucoup, suivant la méthode que l'on emploie et le prix de la main-d'œuvre. Les limites sont de 0 fr. 50 c. à 7 fr. 50 c. ou 3 fr. par mètre cube, soit 0 fr. 30 c. à 5 fr. par tonne, en France. Dans le pays de Galles, en Angleterre, les frais d'extraction s'élèvent à 7 ou 8 fr. par tonne. Ces prix si variables donnent une idée de la grande influence que le gisement des minerais exerce sur le prix de la fonte.

Les principales opérations que l'on ait à faire subir aux minerais avant leur emploi sont : le *triage*, la *macération* ou l'exposition à l'air, le *cassage* ou *bocardage*, le *lavage* et le *grillage*. Il n'y a rien de rigoureux dans l'ordre suivant lequel ces opérations doivent se succéder ; il dépend entièrement de la nature de la mine, des transports et des ressources que présente le lieu d'exploitation. Elles ont pour but commun de diviser le minerai, de le rendre plus poreux, plus perméable, et de chasser autant que possible les matières étrangères, solides, liquides ou gazeuses.

Le cassage et le lavage mécaniques sont appliqués séparément ou simultanément. Les minerais à gangues fort dures, mais propres, sont simplement *bocardés ;* ceux qui se présentent en rainures empâtées sont d'abord concassés, puis *lavés au patouillet*.

Un *bocard* se compose d'un jeu de pilons soulevés par des cames placées sur un arbre mû par une roue hydraulique. Le *patouillet* est une auge demi-cylindrique, en bois ou en fonte, au centre de laquelle se meut un arbre de couche armé de palettes qui agitent la masse dans l'eau jusqu'à ce qu'on la fasse évacuer par une vanne de fond.

La quantité d'eau consacrée au lavage des minerais est, en général, fort considérable : elle s'élève à 50 et va même jusqu'à 100 fois le volume du minerai. M. Parrot, ingénieur des mines, qui a fait de ce sujet une étude approfondie, pense qu'un volume d'eau égal à sept fois celui du minerai brut serait suffisant.

§ 2. *Des fondants. — Esquisse générale des opérations pour le traitement du fer.*

Les minerais les plus riches seraient les plus difficiles à traiter, si l'on ne prenait soin de les mélanger, en proportion convenable, avec d'autres minerais plus pauvres, et avec des *fondants*, qui donnent lieu à une espèce de vitrification des substances inertes, étrangères au fer. Aux minerais siliceux purs, on ajoute, sous le nom de *castine*, un calcaire argileux ; s'ils contiennent déjà de l'alumine, un calcaire pur remplit le but. Aux minerais alumineux, et qui renferment par conséquent de la silice et de l'alumine, il suffit encore d'ajouter de la castine, et très-rarement un peu de silice. L'addition de cette dernière substance doit être faite avec ménagement, tandis que l'excès de chaux a peu d'inconvénients, et que l'on doit même chercher à en introduire la plus possible, parce que c'est le meilleur moyen de se débarrasser du soufre.

Avant d'entrer dans le détail des diverses opérations par lesquelles on obtient le fer, la fonte ou l'acier, il nous paraît indispensable d'en donner une esquisse générale, que nous empruntons encore à M. Le Châtelier.

« La fonte de fer ne paraît pas avoir été connue des anciens ; ils tiraient immédiatement le fer des minerais, et obtenaient l'acier comme produit accidentel. Les méthodes corse et catalane employées encore en Corse et dans les Pyrénées, différant seulement par le degré de perfectionnement du travail, nous offrent encore la trace de la méthode primitive arrivée à un grand degré de perfection.

» Dans le traitement direct des minerais de fer, le minerai mélangé avec du charbon de bois est soumis, dans un foyer peu profond ouvert à la surface, à l'action d'un courant d'air forcé ; l'oxyde de fer est réduit par l'oxyde de carbone, la gangue amenée à l'état liquide, ou plutôt visqueux, se sépare en grande partie par liquation et permet aux particules de métal de se souder, de se rassembler en loupe ou masse poreuse imprégnée de scories ; lorsque la réduction est complète et la loupe agglomérée, celle-ci est *cinglée* sous un marteau pesant, qui achève de souder le métal, auquel on donne ensuite des *chaudes* successives pour l'amener, sous l'action répétée du marteau, à l'état de fer en barres. — En maintenant la loupe à l'abri du courant d'air, on peut arriver à déterminer ou plutôt à maintenir un état de carburation tel que le fer réduit en barres ait la nature et les propriétés de l'acier.

» Le procédé le plus généralement employé maintenant en France pour la préparation du fer, est la méthode indirecte, dans laquelle on obtient d'abord de la fonte, qui est ensuite affinée et ramenée à l'état d'acier ou de fer. — La fonte est fabriquée au moyen du charbon de bois, du bois desséché ou torréfié, ou du coke, dans des fourneaux à cuve auxquels on donne spécialement le nom de *hauts fourneaux*. On y dispose par lits alternatifs le combustible, le minerai et la *castine*. Un courant d'air forcé produit par des soufflets ou des machines à piston, est lancé dans le fourneau à sa partie inférieure ; l'oxyde de fer se réduit, et le métal, en se carburant, passe à l'état de fonte, qui tombe en gouttelettes et s'accumule dans le creuset, au fond du fourneau. La fonte est coulée lorsqu'elle remplit le creuset, et façonnée en prismes ou *gueuses* dans des moules en sable ; certaines fontes sont moulées immédiatement en tuyaux, poteries, objets d'ornement ; d'autres sont réservées pour le moulage en seconde fusion qui s'opère dans des usines à part ; enfin la plus grande partie est employée pour la fabrication du fer.

» L'affinage s'exécute soit au moyen du combustible végétal dans les feux de forge, où la liquéfaction et la décarburation de la fonte s'exécutent au moyen d'un courant d'air forcé, sous la double influence de l'oxygène de l'air et de l'oxygène des *crasses* ou *scories* chargées d'oxyde de fer ; soit au moyen du bois, de la tourbe ou de la houille dans les fours à réverbère ou à flamme renversée, dans lesquels la fonte, sous l'action de la flamme seulement, est mise en fusion et décarburée par l'oxygène de l'air et des scories qui la baignent. — Dans ces deux procédés, le fer ramené à l'état métallique se rassemble en loupes qui sont ensuite cinglées sous un marteau, ou bien entre des laminoirs ; par des réchauffages successifs, sous l'action du marteau ou des cylindres du laminoir, on achève de le façonner en barres de tous les échantillons. »

§ 3. *Des hauts fourneaux et de la fabrication de la fonte.*

Généralités. — La fabrication de la fonte est aujourd'hui l'opération la plus grave et peut-être la plus complexe de toutes celles qu'embrasse la métallurgie du fer. Elle comprend :

La réduction des oxydes de fer contenus dans les minerais ;

La transformation du métal en carbure de fer ou fonte ;

La séparation des matières étrangères qui y adhèrent physiquement ou chimiquement ;

La liquation des produits qui résultent de cette élaboration.

Les opérations sont déterminées :

Par l'action continue du carbone et des gaz qui s'en dégagent sur les substances métallifères ;

Par la réaction des fondants et des gangues sur le métal ;

Enfin, par la fusion de toute la masse, qui permet aux matières étrangères de se séparer des parties métalliques, pour être les unes et les autres évacuées en temps opportun.

Les conditions nécessaires à la production de ces phénomènes, sont la mise en présence des minerais, des fondants et du carbone, à une température suffisamment élevée, et dans des appareils à formes concordantes avec le but général de l'opération.

Ces appareils sont les *hauts fourneaux*.

Constitution générale des hauts fourneaux. — Les parties constituantes de l'intérieur des fourneaux sont :

Le creuset, l'ouvrage, les étalages, le ventre, la cuve et son orifice ou gueulard.

Le *gueulard*, ordinairement surmonté d'une cheminée, sert à la fois à l'introduction des matières premières et au dégagement des produits de la combustion. Le *ventre*, la *cuve*, les *étalages*, concourent à la réduction des minerais, à la carburation des parties métalliques, et les prédisposent à la fusion qui s'opère dans l'*ouvrage*, point où la température du fourneau a atteint son maximum, parce que c'est le plus étroit et le plus rapproché de l'action du vent, que l'on introduit à la partie supérieure du creuset par des tuyères situées sur une, deux ou trois faces.

Le *creuset* est le réservoir de la fonte ; il se prolonge extérieurement, afin de présenter une issue facile aux laitiers et la fonte à elle-même.

La *forme intérieure* des hauts fourneaux se compose ordinairement de deux troncs de cône, accouplés par leurs grandes bases, ou réunies en ce point par une partie cylindrique. Le tronc du cône supérieur constitue la cuve; celui du bas, qui forme à peu près un tiers de la hauteur totale, constitue les étalages de l'ouvrage. Dans la plupart des cas, ces deux parties présentent des figures distinctes et sont simplement raccordées entre elles; ainsi l'ouvrage affecte fort souvent la forme d'un tronc de pyramide, dont la base inférieure est rectangulaire, et s'appuie sur le creuset, tandis que la base supérieure est un polygone à huit faces, qui se raccorde avec le tronc de cône plus ou moins évasé qui forme les étalages et qui aboutit au ventre.

La fig. 1 représente la coupe d'un haut fourneau par un plan vertical passant au milieu du creuset et dans le sens de sa longueur.

e t est le creuset dans lequel se rassemblent la fonte liquide et les laitiers.

d avant-creuset : c'est le prolongement du creuset sur le devant du fourneau pour porter le bain métallique hors du vide intérieur : c'est par là et par la tuyère que le fondeur travaille dans le haut fourneau. Autrefois, on puisait la fonte dans l'avant-creuset, quand on voulait l'employer à couler des objets de mouleries. La *dame* est la petite digue que l'on voit servir à la fermeture de l'avant-creuset ou, si l'on veut, du creuset. Cette digue n'est autre chose qu'une pierre réfractaire échancrée à l'un de ses angles inférieurs pour former l'orifice par lequel s'opère la coulée de la fonte. Cet orifice est habituellement fermé par un tampon de sable argileux que l'ouvrier perce à coup de ringard pour effectuer la coulée. Une plaque de fonte, dite *plaque de dame*, est appliquée à l'extérieur de la pierre pour la protéger. Contre la plaque de dame et près du bord du trou de coulée, se place verticalement une autre plaque de fonte formant un triangle dont l'hypoténuse marque le talus d'un plan incliné en sable tassé contre la dame et sur lequel s'écoule l'excédant de laitiers qui déborde du creuset : cette plaque triangulaire porte le nom de *plaque de gentilhomme*.

On voit en *t* la tuyère du haut fourneau. Dans les petits fourneaux, il n'y a qu'une seule tuyère ; dans les hauts fourneaux plus grands, il y en a une seconde sur la face opposée à la première, et on a soin de ne pas les mettre exactement en regard l'une de l'autre. Dans les grands hauts fourneaux, on place une troisième tuyère sur la rustine en face de la dame.

En *f* est la *tympe* du haut fourneau : c'est une pierre réfractaire qui est portée latéralement par les costières de l'ouvrage : son *bec*, c'est-à-dire la pointe qui plonge dans l'avant-creuset, est protégé contre les frottements et les chocs par une barre de fer ou par une plaque de fonte ou de fer.

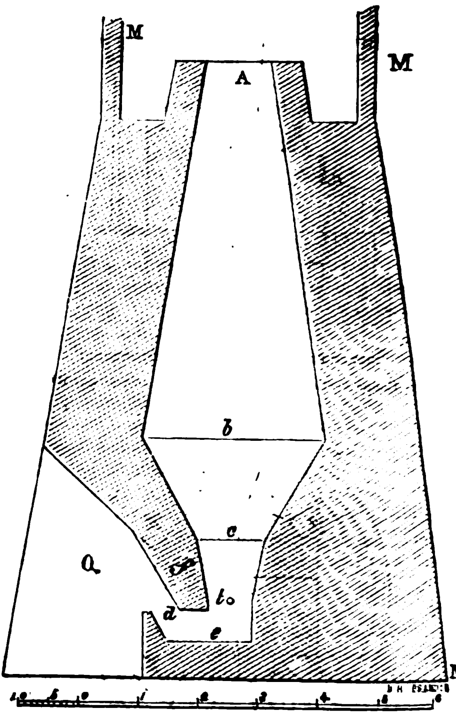
L'espace *t c* est l'*ouvrage;* on donne souvent aussi ce nom à tout l'espace *e c*, qui comprend le creuset avec l'ouvrage proprement dit. Il y a des fourneaux qui n'ont pas d'ouvrages quand on y traite des minerais fusibles pour fonte de forge : alors le cône tronqué *c b* repose sur le creuset lui-même.

L'espace *c b* comprend les *étalages* dont la surface varie d'inclinaison dans des limites qui sont maintenant beaucoup moins étendues qu'autrefois : les inclinaisons les plus usuelles sont comprises entre 50 et 70 degrés.

Toute la partie supérieure *b* A forme la *cuve :* c'est également un tronc de cône. La ligne *b* d'intersection de la cuve et des étalages constitue la zone qu'on appelle le *ventre :* c'est la plus grande section du haut fourneau.

L'orifice A de la cuve s'appelle le *gueulard*.

Dans le massif du haut fourneau, on remarque à la partie inférieure des embrasures ménagées pour le service de l'appareil. Dans la fig. 1, nous voyons en Q l'embrasure du travail, dans laquelle débouche le creuset.



(Fig. 1). — Coupe verticale d'un haut fourneau, au bois, de forme ancienne.

Une embrasure semblable existe à chacune des tuyères.

M M sont des murs élevés sur la plate-forme pour pro-ger les chargeurs contre les intempéries et supporter la toiture : ces murs s'appellent les *batailles*.

La fig. 1, que nous venons de décrire, représente un fourneau au charbon de bois établi dans la forme ancienne, que l'on a cependant déjà allégée ; toutes les sections horizontales de la masse sont carrées. Les anciens

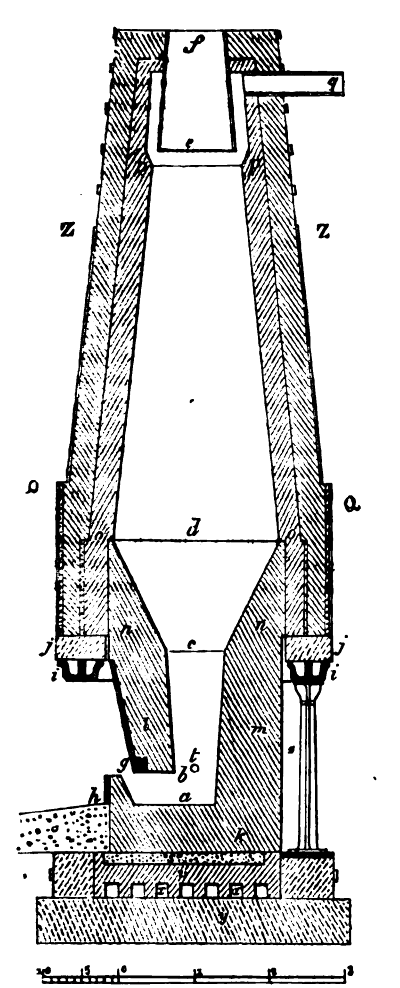
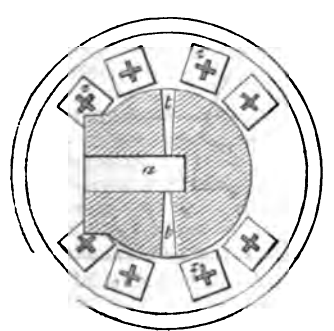


Fig. 2.) — Coupe verticale d'un haut fourneau construit par MM. Thomas et Laurens.



(Fig. 3). — Coupe horizontale du même fourneau par le milieu de la hauteur du creuset.

fourneaux, en effet, étaient très-massifs ; le côté de leur base était égal à leur hauteur : les parois extérieures étaient faiblement inclinées.

La fig. 2 représente la coupe verticale d'un haut fourneau de construction légère.

La fig. 3 est la coupe horizontale passant par le milieu de la hauteur du creuset ; la dame est supposée enlevée.

Ce haut fourneau ne consomme pas plus de charbon que ceux qui ont les parois les plus épaisses.

On distingue dans un haut fourneau deux systèmes de construction particuliers et complétement indépendants l'un de l'autre.

1° La construction extérieure qui n'a point à résister à la chaleur, et qu'anciennement on faisait tout en pierres de taille : on l'appelle la *masse*, sans doute à cause du volume qu'on lui donnait.

2° La construction au contact de laquelle se trouvent les matières en traitement, et que, pour cette raison, on doit faire en matériaux réfractaires : comme elle est sujette à se déformer et à s'user, on l'établit indépendante de la première.

Dans les fig. 2 et 3, la masse se compose des colonnes *z*, *z* portant une couronne en fonte *i i* sur laquelle est établie une assise *j j* qui sert de base à la partie supérieure du muraillement. Celle-ci se compose d'un cylindre en tôle *j j* Q Q dans lequel on construit un anneau cylindrique en maçonnerie de briques marquées par les hachures de gauche à droite. Au-dessus, on monte un tronc de cône en tôle Q Q *Z Z*, dans lequel on construit un tronc de cône annulaire en briques ; et ce dernier se prolonge jusqu'au gueulard : son prolongement reçoit un certain nombre de cercles en fer, à moins que l'on n'aime mieux prolonger également le cône en tôle.

Toute cette construction a pour fondation inférieure une couche de béton *y*. Sur ce béton se place une assise de maçonnerie en briques *v* traversée de caniveaux *x x x ;* sur le massif de briques *v* s'établit la couche de sable *s* qui reçoit la pierre de fond du creuset.

Le creuset et l'ouvrage s'élèvent sur cette pierre de fond.

Les étalages *n n* se construisent sur l'ouvrage.

On voit que la partie de la maçonnerie qui vient d'être décrite est indépendante du reste du haut fourneau.

Les lettres *o o p p* indiquent les parois de la cuve construite en briques réfractaires : cette cuve dure beaucoup plus longtemps que l'ouvrage ; aussi ses parois peuvent-elles rester en place pendant la reconstruction de ce dernier.

f e représente le cylindre en tôle dit *trémie*, qui sert à recueillir les gaz et les fait écouler par le tuyau *q*.

f est le gueulard du haut fourneau.

Ce modèle de haut fourneau léger a été construit plusieurs fois en quelques semaines par MM. Laurens et Thomas, qui en sont les auteurs.

Détails sur le travail des hauts fourneaux. — Le travail des fourneaux présente les caractères suivants :

Les combustibles et les minerais, mélangés en proportions convenables avec les fondants, sont amenés à la partie supérieure du fourneau et introduits par le gueulard en charges réglées et à intervalles réguliers. Ils en traversent successivement toutes les zones, en se transformant d'une manière continue par la réduction, la carburation et la séparation des matières étrangères, jusqu'à ce que, mis en fusion et réunis à l'état liquide dans le creuset, ils aient atteint le degré de perfection qui permet de les employer comme produits.

La formation de la fonte est continue ; son émission du fourneau, qui porte le nom de *coulée*, a lieu à des intervalles réguliers, dont la durée est déterminée par la capacité du creuset.

La quantité et la nature des produits dépendent de la nature et du dosage des combustibles, des minerais et des fondants, ainsi que des dimensions du fourneau.

Le degré de température nécessaire aux réactions chimiques qui s'opèrent et à la fusion générale de la masse, s'obtient au moyen des combustibles végétaux ou minéraux que l'on introduit avec les minerais. Leur combustion est déterminée par l'introduction de l'air dans le bas de l'appareil. Le volume, la pression et la température de l'air à employer dépendent de la nature des minerais et des combustibles.

La chaleur agit sur les minerais d'une manière lente et graduée ; elle les pénètre peu à peu, et ce n'est qu'après leur réduction qu'elle les échauffe assez pour les fondre et les séparer des laitiers, dont le degré de consistance doit être en harmonie avec la nature des produits que l'on veut obtenir.

Un caractère particulier du travail au haut fourneau, c'est que toutes les matières sont introduites ensemble dans l'appareil, par couches stratifiées, et que cette stratification doit être maintenue aussi longtemps que possible pendant leur cheminement.

Un sûr moyen de déranger le haut fourneau et même d'y supprimer tout travail utile, serait d'y charger pêle-mêle le charbon, la mine et le fondant, ou de les y introduire intimement mélangés.

L'emploi du vent forcé est nécessaire au fonctionnement de l'appareil.

La théorie du haut fourneau reste encore dans l'obscurité sur certains points seulement ; le rôle essentiel que joue l'oxyde de carbone, tant au point de vue chimique que physique, dans la série des réactions qui s'opèrent depuis le gueulard jusqu'à la tuyère, ne peut être mis en doute : c'est ce gaz qui réduit l'oxyde de fer et non pas le carbone solide, comme l'ont cru pendant si longtemps les métallurgistes.

C'est à MM. Leplay et Lesoine qu'est due l'explication des réactions opérées dans le haut fourneau par l'oxyde de carbone.

On a cherché, dans ces dernières années, à éclairer cette théorie par des analyses des gaz puisés à diverses hauteurs dans le haut fourneau. M. Bunsen, chimiste allemand, et surtout M. Ébelmen, ingénieur des mines français, se sont livrés avec succès à ces recherches.

Données numériques relatives à la construction et à la marche des hauts fourneaux au bois. — Le volume d'air introduit pour la combustion, n'est guère, dans la pratique, que de 6 à 7 mètres cubes par kilogramme de charbon, parce que les minerais contiennent eux-mêmes une forte proportion d'oxygène qui sert à la combustion.

La pression que l'on donne au vent varie de 2 à 6 centimètres de hauteur de mercure. Il serait bon de se tenir le plus près possible de cette dernière limite.

La consommation du combustible varie avec la fusibilité des minerais et la conduite des fourneaux, depuis 90 jusqu'à 250 et même 300 kilog. de charbon pour 100 de produit. En France, on descend rarement au-dessous de 100 kilog. Les minerais moyennement fusibles, rendant 30 à 40 0/0, consomment, en bonne marche, 120 à 130 kilog. de charbon, pour 100 kilog. de fonte.

La quantité de combustible brûlé dépend surtout de la *section* du fourneau au *ventre*, de la forme de l'ouvrage et de la *quantité d'air* qu'il reçoit. Dans la plupart des fourneaux, on ne brûle guère au delà de 50 kilog. par mètre carré de section au ventre et par heure, soit 0 kilog. 830 par minute, parce qu'en marchant en fonte grise, il faut donner à l'ouvrage des dimensions assez resserrées, et que d'ailleurs la fusibilité des minerais n'exige pas la production d'une chaleur plus intense ; on souffle en proportion, et ces fourneaux ne reçoivent ordinairement que 6 m.cb. 70 d'air par mètre carré et par minute, soit 8 m.cb. 00 par kilogramme de charbon.

Suivant M. Walter, il faut, pour marcher dans les circonstances les plus favorables à la production, donner 10 à 12 m.cb. 00 de vent par mètre carré, et l'on peut alors pousser la combustion jusqu'à 80 ou 100 kilog. par mètre carré et par heure, soit 1 kilog. 33 à 1 kilog. 66 par minute et sur la même surface.

Les matières stériles qui proviennent des fondants, des gangues adhérentes aux minerais et des cendres que renferment les combustibles, constituent les *laitiers*. Ils doivent être composés de manière à avoir le degré de fusibilité compatible avec la température la plus basse à laquelle on puisse obtenir la nature de produits exigée. Leur volume doit être suffisant pour envelopper la fonte liquide pendant son passage sous le vent de la tuyère. Pour des minerais pauvres, qui nécessitent encore l'addition de fondants, la proportion des laitiers s'élève jusqu'à 320 pour 100 de fonte. Pour les minerais de richesse et de fusibilité moyenne, tels que ceux de la Meuse, de la Marne, du Berri, elle varie de 220 à 260 0/0.

Ces proportions paraissent être les plus favorables à la production de la fonte grise ; elles ne peuvent pas être beaucoup moindres avec les mêmes minerais traités pour fonte blanche ; mais si on emploie des mélanges plus riches et rendant, par exemple, 45 pour 100, il faudra, suivant leur degré de fusibilité, ajouter de 8 à 16 pour 100 de fondants, et la totalité des matières stériles pourra ne s'élever qu'à 135 ou 160 pour 100 de fonte.

Dans un fourneau en bonne marche, la quantité des produits varie dans certaines limites avec la quantité de combustible que l'on peut y brûler ; elle dépend donc principalement de la section au ventre et du soufflage.

En considérant comme un maximum la combustion de 100 kilog. de charbon par heure et par mètre carré de section au ventre, on en conclut que, suivant la fusibilité des minerais, la production maximum varie pour la même surface entre 110 et 40 kilog. de fonte par heure, ou 2 500 et 920 kilog. par 24 heures de travail. La plupart des fourneaux n'étant aujourd'hui soufflés que de manière à brûler 50 kilog. de charbon, le rendement journalier est compris entre 1 230 et 460 kilog par mètre carré.

La production de la fonte blanche exige moins de chaleur que celle de la fonte grise.

La hauteur du ventre au-dessus de la sole du fourneau varie de 1/4 à 1/3 de la hauteur totale ; la moyenne est de 0 29.

Dans les anciens fourneaux, le ventre n'était formé que par la surface d'intersection du cône des étalages et de celui de la cuve ; mais la nécessité de constituer un centre puissant qui régularisât la marche générale, a conduit à raccorder les deux cônes par une *partie cylindrique*, dont le volume est en rapport avec la puissance générale de l'appareil ; sa hauteur varie ordinairement entre 1/4 et 1/3 du diamètre, soit 1/16 ou 1/12 de la hauteur totale, suivant que l'on traite des minerais fusibles ou réfractaires, et que l'on emploie des charbons légers ou compactes.

La hauteur totale du haut fourneau paraît devoir être comprise entre 4 et 5 fois le diamètre au ventre ; dans la plupart des cas, on s'en tient au premier rapport, et on ne trouve guère d'avantage à atteindre le second.

La cuve se compose d'un tronc de cône dont la hauteur varie entre les 3/4 et les 2/3 de la hauteur totale, et dont les sections inférieure et supérieure sont déterminées par le diamètre du ventre et celui du gueulard.

Le diamètre du gueulard est ordinairement égal au tiers de celui du ventre dans les petits fourneaux, et il ne doit pas être au-dessous des 2/5 dans ceux dont la hauteur dépasse 9 à 10 mètres.

La hauteur et la pente des étalages dépendent de la nature des matières premières et de celle des produits.

Un angle de 70° est une limite supérieure que l'on n'atteint qu'avec des minerais très-réfractaires et un vent assez fort; on descend rarement au-dessous de 45° avec un vent faible et des minerais fusibles, et généralement on se tient entre 55° et 65°.

La hauteur de l'ouvrage est ordinairement égale à 1/7e de la hauteur totale, pour des fourneaux bien soufflés; mais on est souvent obligé de dépasser cette proportion, quand on manque d'air.

L'inclinaison des parois est d'autant plus faible que les minerais sont plus disposés à se comprimer et à intercepter le vent, d'autant plus forte que la section moyenne est elle-même plus étroite. Ordinairement elle est comprise entre 1/10 et 1/20 de la hauteur, et moindre pour la fonte grise que pour la fonte blanche. Les dimensions inférieures sont déterminées par la largeur du creuset, qui varie entre 1/3 et 1/4 du diamètre au ventre.

On appelle *tympe* la paroi inférieure de l'ouvrage du côté de l'embrasure de travail.

La première partie de la tympe a 0m 40 à 0m 60 d'épaisseur. On la protége contre l'action des ringards en y adaptant une plaque de fer (fer de tympe), ou mieux encore, on forme l'angle extérieur avec une pièce carrée en fonte, encastrée dans la maçonnerie et munie d'un vide intérieur dans lequel on fait passer un filet d'eau. Les tympes à eau sont d'une longue durée et d'un bon usage.

L'avant-creuset, ou espace découvert compris entre la dame et la partie extérieure de la tympe, a 0m 30 à 0m 40 de long.

Souvent la dame est munie de trous circulaires placés à différentes hauteurs, par lesquels on peut opérer des coulées partielles.

Cette disposition, principalement usitée dans les fourneaux à marchandises, permet de recueillir la fonte sans arrêter la soufflerie, ainsi que cela se pratique ordinairement lorsque les ouvriers doivent puiser la fonte dans l'avant-creuset.

On parvient au même but en faisant passer la fonte dans un réservoir extérieur, dont la partie inférieure peut être, à volonté, mise en communication avec le creuset; l'établissement de ce réservoir, qui porte le nom de *creuset-puisard*, permet aux ouvriers de venir y prendre la fonte sans s'exposer autant au feu qu'en opérant dans le creuset lui-même et sans que l'on soit obligé d'interrompre la marche du fourneau.

La mise en feu d'un fourneau neuf exige quelques opérations préalables, qui consistent à le dépouiller de toute l'humidité dont il peut être imprégné, et à l'amener progressivement à la haute température nécessaire au travail.

On distingue dans un fourneau les constructions extérieures, qui comprennent tous les massifs en grosses maçonneries, et les constructions intérieures, qui se composent de toutes les parties qui doivent recevoir les matières à traiter et l'action immédiate de la chaleur. Celles-ci se font toujours après les premières, et l'on ne doit même songer à leur érection qu'après avoir opéré la dessiccation des massifs.

Pour faciliter cette dessiccation, on a ménagé, dans l'intérieur des massifs, des cheminées verticales dans lesquelles on dirige un courant de fumée et d'air chaud.

La préparation complète d'un fourneau neuf pour la mise en feu dure au moins deux ou trois mois, en prenant toutes les précautions nécessaires en pareil cas, et l'on dépasse souvent cette limite quand on opère sur des fourneaux à grande masse, construits sans précautions et mal pourvus de carneaux d'aérage.

La mise en feu proprement dite exige des détails dans lesquels il nous est impossible d'entrer. Il nous suffira de dire qu'au bout de 24 ou 30 heures on peut ordinairement effectuer la première coulée; et qu'à partir de ce moment, on augmente le volume et la pression du vent en suivant, sous ce rapport, la même progression que dans le dosage des minerais: au bout de trois à cinq semaines, et s'il n'est pas survenu d'accidents graves, le fourneau a généralement atteint son roulement définitif.

En France, la charge moyenne de combustible se compose de cinq hectolitres de charbon qui, sans tenir compte des tassements et de la partie brûlée dans la cuve, forment au ventre une couche de 0m 10 à 0m 15 d'épaisseur. La charge de charbon étant constante, la quantité de minerai qu'elle peut porter varie suivant leur richesse, leur fusibilité, l'état du fourneau et la qualité de la fonte que l'on veut obtenir.

L'ordre d'introduction des matériaux alimentaires est constant; le charbon doit précéder le minerai.

Les fontes se coulent ordinairement en *gueuses* ou en *saumons*.

Les gueuses sont de grands prismes triangulaires pesant 1 000 à 1 500 kilogrammes, que l'on emploie principalement dans la fabrication du fer au charbon de bois. Lorsque la fonte est destinée à une seconde fusion ou au puddlage, on la coule en saumons, ou prismes de 0m 40 à 0m 50 de long, et de 0m 10 à 0m 12 d'épaisseur.

Les *rigoles* dans lesquelles on reçoit le métal pour en faire une gueuse ou des saumons, sont ordinairement creusées dans le sable qui constitue le sol de l'usine: dans le premier cas, elles se font avec une espèce de pioche de forme triangulaire; dans le second, on emploie des modèles en bois. Le *sable* de l'usine doit être un peu argileux et assez humecté pour conserver la forme qu'on lui donne; il n'y a aucun inconvénient à ce qu'il soit calcaire, car la chaux adhère à la fonte en trop petite quantité pour nuire à l'affinage ou au puddlage.

Dans quelques usines on coule la fonte en saumons dans des *lingotières* en fonte, qui la blanchissent un peu par le refroidissement instantané qui en résulte. Ce procédé convient très-bien à la fonte de forge.

Le travail de la coulée est fort simple: on commence par débarrasser le creuset de la plus grande partie des laitiers qu'il contient, on fait avec un ringard une percée dans la partie inférieure de la dame; et dès que la fonte apparaît, on arrête la soufflerie. La fonte écoulée, on élargit le trou pour faire sortir tous les laitiers; on nettoie parfaitement le creuset, on fait descendre le charbon pour bien le remplir, on bouche l'ouverture de coulée et on rend le vent.

La durée de l'opération varie de 20 à 30 minutes.

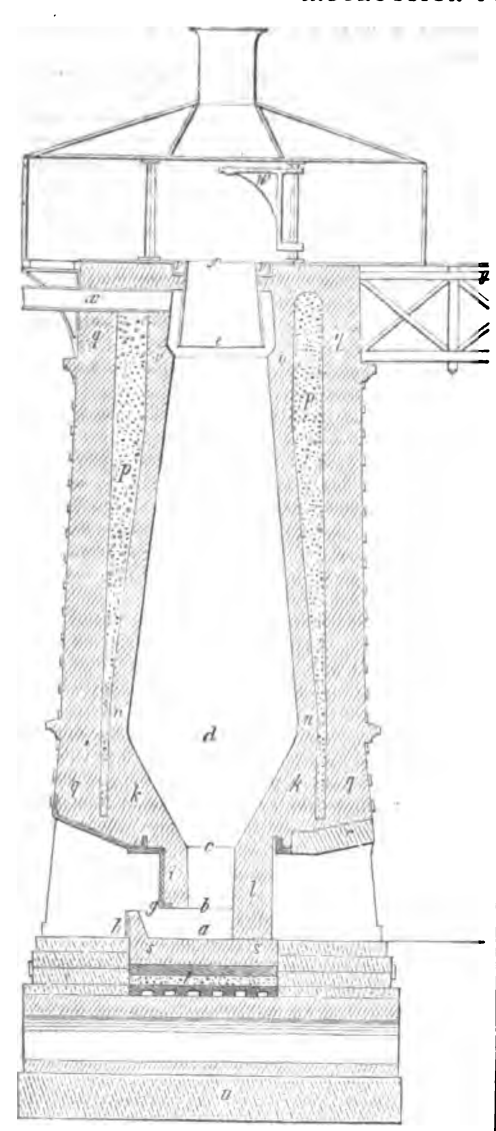
Dans les *fourneaux à marchandises* (destinés au moulage immédiat d'ustensiles et objets divers), qui ne sont pas pourvus de creusets puisards ou de dames à plusieurs ouvertures, la coulée dure quelquefois 45 à 50 minutes; on nettoie l'avant-creuset, on place un tampon d'argile sous la tympe pour empêcher les laitiers d'arriver, et les ouvriers, munis de poches en tôle, viennent à tour de rôle puiser dans l'avant-creuset la fonte dont ils ont besoin.

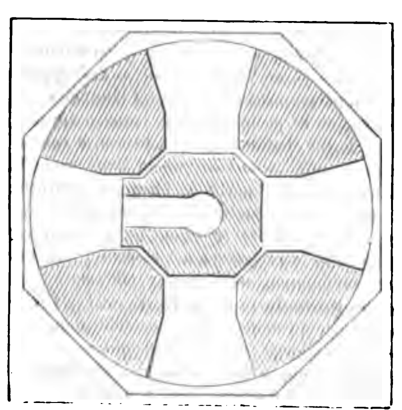
Quand les moules sont remplis, on fait écouler le reste de la fonte comme dans la coulée ordinaire.

Le rendement des minerais ne descend pas ordinairement au-dessous de 33 pour 100; il dépasse, en général, ce chiffre, et atteint 38 et même 40 pour 100.

Quelquefois on marche avec un mélange de charbon de bois et de coke: les fontes obtenues ont une partie des qualités de la fonte au charbon de bois.

On a essayé pendant plusieurs années de remplacer le charbon noir par du charbon roux, c'est-à-dire du bois torréfié. L'impossibilité où l'on a toujours été d'ob-


(Fig. 4.) — Coupe verticale d'un haut fourneau au coke.


(Fig. 5.) — Coupe horizontale du même fourneau.

tenir un produit régulier a fait renoncer à ce combustible.

On a aussi chargé du bois vert dans les hauts fourneaux après l'avoir débité en bûchettes de 16 centimètres environ de longueur. Il y a peu d'usines pour lesquelles les frais de transport du bois en nature permettent ce travail. Le roulement que l'on obtient est à peu près le même que si l'on brûlait des charbons tendres et légers : et il est rarement avantageux.

Des hauts fourneaux au coke. — La fig. 4 reproduit la coupe verticale, et la fig. 5 la coupe horizontale, faite au niveau de la pierre de fonte du creuset (la dame étant enlevée), d'un haut fourneau au coke produisant environ 10 tonnes de fonte par jour.

u est un massif de béton sur lequel est établi un massif de maçonnerie de briques traversé, dans un but d'assèchement, par le canal que l'on voit dans la coupe.

t représente une autre assise de briques à claire-voie sur laquelle on étale la couche de sable qui reçoit la pierre de fond *ss* du creuset.

Toutes les sections horizontales de ce fourneau sont circulaires depuis le creuset jusqu'au gueulard.

Le creuset et l'ouvrage sont en grès réfractaire ; les étalages *kk* et les parois *nnvv* sont en briques réfractaires gironnées, et faites dans la forme géométrique que leur assigne leur position.

La masse proprement dite est construite tout en briques : le soubassement seul est en pierre de taille : toutes les sections horizontales sont circulaires depuis le niveau du sol jusqu'à la plate-forme du gueulard. Le massif de fondation est octogonal, et celui du béton est carré comme le montre la fig. 5.

La masse est percée à sa base de quatre embrasures : le plafond de l'embrasure de travail est en fonte. Les trois embrasures des tuyères sont voûtées.

On donne le vent habituellement par les deux tuyères latérales.

Des consoles en fonte et des colonnes permettent de couvrir la plate-forme du gueulard d'une toiture légère en fer et tôle.

Un pont en bois *yy* met en communication la tour de chargement avec le gueulard.

Les gaz de ce haut fourneau sont recueillis pour chauffer l'air de la soufflerie, les générateurs de la machine à vapeur et des étuves. La trémie en tôle *fe* est employée à cet effet : mais comme la grosseur des matières chargées ne permet pas de recueillir par son moyen tous les gaz, on la ferme à l'aide d'une fermeture hydraulique composée comme il suit. Autour de la trémie en *vv* est un réservoir annulaire que l'on tient constamment plein d'eau ; un couvercle en tôle à rebords verticaux qui plonge dans le réservoir opère la fermeture hermétique du haut fourneau. Une petite grue en fonte *w* sert à manœuvrer ce couvercle, à l'enlever quand on veut charger, à le remettre en place une fois que la charge est effectuée : l'arbre de cette grue est une des colonnes en fonte qui portent la cheminée du gueulard. Il est clair qu'avant de jeter les matières dans le gueulard on couvre le réservoir d'eau *vv* à l'aide de petits couvercles placés à proximité à cet effet. Le gaz s'écoule d'une manière constante mais non en volume constant par le tuyau *x*.

Les moyens de transport et d'approche des matières qui doivent être chargées dans le fourneau sont combinés pour que chaque charge s'exécute en 3 ou 4 minutes. Le volume des charges des hauts fourneaux au coke est très-souvent le double de celles des fourneaux au charbon de bois.

De nombreux cercles de fer enserrent la maçonnerie de la masse et s'opposent aux actions destructives de la dilatation.

Ce modèle de haut fourneau offre par sa régularité et la symétrie des conditions de solidité dont les anciens modèles à sections carrées dans toute la hauteur, ou à sections carrées dans la base et circulaires sur la hauteur de la cuve, n'ont point offert jusqu'ici d'exemple.

On remarquera que la masse de maçonnerie ordinaire et la construction réfractaire sont indépendantes une de l'autre et séparées par un remplissage *pp* formé de petits matériaux suffisamment tassés.

La production du fourneau au coke descend rarement au-dessous de 5 à 6 tonnes par jour; le plus grand nombre des fourneaux produit environ 12 tonnes, un certain nombre donne jusqu'à 20 et 22 tonnes. Avec les mêmes minerais on consomme toujours plus de coke que de charbon de bois.

Pour fonte de forge et avec des minerais assez riches on peut ne brûler que 13 à 1 400 kilog. de coke par tonne de fonte; beaucoup de fourneaux consomment 16 et 1 800 kilog., il y en a même qui dépassent 2 000 kilog. La fabrication de la fonte de moulage exige une plus forte consommation que les fontes de forge, c'est-à-dire que les fontes gris-clair truitées ou blanches.

La pression du vent, dans certains fourneaux, est de 6 à 8 centimètres de mercure, et dans quelques cas elle s'élève jusqu'à 25 centimètres.

La force des machines soufflantes varie de 25 à 80 chevaux. Généralement le moteur est une machine à vapeur; en France, les générateurs à vapeur sont pour la majeure partie chauffés maintenant avec les gaz des hauts fourneaux.

Il y a des hauts fourneaux à l'anthracite dans le pays de Galles; il y en a qui sont chauffés à la houille crue en Ecosse. L'air chaud est l'auxiliaire de ces deux dernières sortes de travail, que nous devons nous borner à mentionner.

Emploi de l'air chaud. — L'idée de chauffer l'air des souffleries avant de le lancer dans le fourneau nous vient d'Ecosse. Ce procédé procure une économie de combustibles et une plus grande régularité dans la marche des hauts fourneaux : mais il diminue la ténacité de la fonte, et il y fait passer une proportion de silicium; ce qui l'a fait éloigner des fourneaux au bois produisant des fontes pour fer fin.

Ses avantages l'emportent tellement sur ses inconvénients, que son usage tend à devenir général.

En France, sans l'emploi des gaz des hauts fourneaux, l'air chaud n'eût pas exercé d'influence sur la fabrication du fer; car on consomme pour chauffer l'air 3 et 400 kilog. de houille par tonne de fonte : l'économie que produit l'usage de l'air chaud est assez variable, c'est 1/6 et 1/8 et parfois même seulement 1/10 de la consommation à l'air froid.

Gaz des hauts fourneaux. — L'utilisation des gaz des hauts fourneaux est une invention française : ce n'est pas seulement l'idée première qui est due à nos métallurgistes; on leur doit encore la réalisation industrielle et les moyens d'application dans tous leurs détails.

On peut dire qu'en France tous les fourneaux au charbon de bois qui utilisent leurs gaz portent l'appareil de prise de gaz représenté dans le haut de la fig. 2; et cet appareil se trouve aussi sur les fourneaux au coke, comme on l'a expliqué sur la fig. 4. (Système Thomas et Laurens.)

Cette prise de gaz avec la trémie se rencontre fort rarement en Allemagne.

Comme il n'est pas facile de toucher à la partie supérieure de la cuve des hauts fourneaux au coke pendant le roulage, on emploie assez souvent pour eux la prise de gaz qui consiste à fermer hermétiquement la cheminée du gueulard par des portes et des clapets et à y faire déboucher le tuyau qui emmène les gaz. (Système Robin.)

On remarquera qu'en France on a posé le principe que c'était au gueulard, ou à une très-petite distance de celui-ci, qu'il fallait recueillir et enlever les gaz des hauts fourneaux. Dans le procédé de Wasseralfingen, au contraire, c'est au tiers du haut fourneau que l'on soutire les gaz : mais alors on ne peut pas prendre tous les gaz, on n'en soutire qu'une partie; et c'est une cause d'accroissement dans la consommation du combustible.

§ 4. *De la fabrication du fer.*

Coup d'œil général. — Les différentes méthodes suivies aujourd'hui dans la fabrication du fer se divisent en deux classes : la première comprend celles qui sont basées sur la *conversion immédiate des minerais en fer* ductile; la seconde embrasse tous les procédés dont le point de départ est l'*affinage de la fonte.*

Les méthodes de la première classe ne fournissent aujourd'hui qu'une très-faible partie des fers livrés annuellement à la consommation, et loin de se développer, elles tendent au contraire à disparaître; celles qui sont basées sur l'affinage des fontes sont seules en mesure de fournir aux besoins toujours croissants du commerce et de l'industrie. Nous allons en donner une idée générale.

La *méthode allemande* consiste dans un ensemble de procédés comprenant la fabrication de la fonte au bois, l'affinage au charbon végétal, et la fabrication au marteau de tous les fers, à l'exception des grandes tôles et des fers de fenderie.

La *méthode anglaise* a substitué le charbon minéral (coke) au charbon végétal dans la fabrication de la fonte, la houille au charbon de bois dans l'affinage, et les laminoirs au marteau dans la fabrication du fer. Cette nouvelle manière d'opérer est plus économique et plus rapide en ce qu'elle emploie un combustible moins rare et des appareils mécaniques perfectionnés.

La méthode allemande et la méthode anglaise, ces deux types des procédés suivis aujourd'hui dans la plus grande partie du monde, se sont fondues en France et ont donné naissance à deux *procédés mixtes*, qui résultent, l'un de l'adoption de l'affinage à la houille et de la conservation de l'étirage au marteau; l'autre de la conservation de l'affinage au bois et de l'adoption de l'étirage au laminoir avec réchauffage à la houille : ce sont les méthodes *champenoise* et *franc-comtoise.*

De ces deux genres de fabrication, le second est évidemment supérieur au premier; celui-ci a cherché à produire au meilleur marché possible, et sans s'inquiéter beaucoup de la qualité des produits; il a conservé l'ancien *appareil mécanique* dans toute sa simplicité, — le marteau, — et il a adopté ce qu'il y a de moins parfait dans le procédé anglais, l'*appareil chimique,* — le four à puddler; l'autre, au contraire, a recherché la qualité sans nuire à la rapidité du travail; il s'est approprié le nouvel appareil mécanique, — les laminoirs, — et il a conservé, en le perfectionnant, l'ancien appareil chimique, — le feu d'affinerie. Cette heureuse combinaison, dont les applications s'étendent dans toute la France et dans une grande partie de l'Europe, constitue un mode de travail très-perfectionné et parfaitement approprié à la nature de notre sol, dont la superficie est assez vaste pour que la croissance des forêts n'y soit pas entravée par l'exploitation des richesses minérales.

Conversion immédiate de la fonte en fer forgé ou en acier. — Le principe de la conversion immédiate des minerais en fer forgé est le premier qui ait été mis en pratique, soit au moyen des fourneaux à cuve appelés *stuckofen*, et abandonnés aujourd'hui, soit au moyen des bas fourneaux appelés *foyers à la catalane.* Le procédé

catalan est exclusivement pratiqué dans les départements de l'Ariége, de l'Aude et des Pyrénées-Orientales. Il diffère très-peu de ceux qui sont employés en Espagne, en Corse et en Italie.

La composition d'une *forge catalane* est excessivement simple. Un *foyer* ou feu, dans lequel s'effectue la conversion du minerai, une *soufflerie* ou une *trompe* et un *marteau* en constituent tout l'attirail.

Mais il s'en faut que tous les minerais puissent être traités de cette manière. Il n'y a que des minerais en roche, purs, riches et fusibles, que l'on puisse traiter directement avec chance de succès. Les minerais en grains, qui sont les plus répandus en France, paraissent se soustraire complétement à l'action de cette méthode.

La série des opérations est la suivante. Le minerai est bocardé dans la forge même, sous le marteau destiné au forgeage du fer. L'opération ne dure que peu de minutes pour la charge d'un feu, laquelle est d'un peu moins de 500 kilogrammes. On passe le tout sur un crible qui retient les fragments ayant plus d'un centimètre de côté, la *mine* proprement dite; les plus petits fragments et la poussière, qui forment environ un tiers de la masse totale, fortement humectés, gâchés et mis en tas à proximité du foyer, constituent la *greillade*. La disposition du charbon et de la mine dans le creuset, les additions successives de charbon et de greillade, l'approche de la mine, la manipulation des scories, la réunion de toutes les parcelles de fer en un seul *massé* qui occupe le fond du creuset : tel est l'ensemble des opérations, qui durent environ six heures.

Les forges catalanes ne servent pas seulement à la production du fer doux, elles font encore du *fer fort* légèrement carburé, et du *fer cédat*, qui est un véritable acier naturel. Pour obtenir ce dernier produit, il suffit de se placer dans des conditions telles, que la décarburation du fer cémenté à l'état naissant soit arrêtée à un point convenable : ce qui exige la réunion d'un certain nombre de circonstances et de précautions dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer.

Lorque le *massé* est retiré du foyer on le frappe, on le coupe en deux *massoques*, puis chacune de celles-ci en deux *massoquettes* que l'on réchauffe dans le creuset et que l'on étire en barres de l'échantillon demandé.

Tout ce travail se termine en 3 h. 1/2 à 3 h. 3/4. Dans les forges catalanes les mieux conduites, le rendement du minerai est de 31 environ p. 100, et la consommation pour 100 kilog. de fer produit est de 345 kilog. de charbon et de 325 kilog. de minerais. La richesse du minerai étant, en moyenne, de 44 p. 100, on perd sur 100 kilog. de mine 13 kilog. de fer.

Un foyer catalan marche, en moyenne, 10 mois par an et fait 1 000 feux dont le produit total est de 150 tonnes de fer.

Le prix de revient de ce procédé, par tonne de fer forgé peut être évalué à 449 francs.

Affinage de la fonte. — L'*affinage* de la fonte consiste à séparer le fer ductile du carbone et des matières étrangères avec lesquelles il s'est combiné dans les hauts fourneaux. Il s'exécute dans des creusets en fonte, nommés *feux d'affinerie*, sous l'influence d'un courant d'air forcé et d'une haute température déterminée par la combustion du charbon de bois.

Bien que toutes les fontes, quelle que soit leur provenance, puissent être traitées dans les feux d'affinerie, on n'y emploie généralement que des fontes au bois; les fontes au coke sont affinées à la houille.

Pour faciliter et accélérer le travail de l'affinage, on a employé différents modes de préparation des fontes, qui se réduisent : les uns, à produire des fontes blanches artificielles; les autres, à commencer la décarburation et la purification du métal dans des foyers spéciaux. Ils sont compris sous les dénominations de *blanchiment*, de *mazéage* et de *grillage* de la fonte.

L'affinage de la fonte donne lieu à la formation de *scories*, qui sont toutes essentiellement composées de silice et de protoxyde de fer; elles renferment de la chaux, de la magnésie, de l'alumine, du manganèse et du phosphore en doses très-variables.

Un creuset d'affinerie est ordinairement construit avec cinq plaques de fonte, maintenues par des fiches piquées dans le sol, consolidées par des coins de serrage, et comprenant un espace à peu près rectangulaire de 0m 60 à 0m 80 de longueur sur 0m 50 à 0m 70 de largeur et 0m 18 à 0m 25 de profondeur. Les deux plaques latérales, dont l'une supporte la tuyère, portent les noms de *varme* et de *contre-vent*; celles de derrière et de devant, enchâssées verticalement entre les deux premières, s'appellent, l'une, la *rustine* (ou haire); l'autre, le *chio*; cette dernière, munie de trous circulaires placées à différentes hauteurs, pour servir à l'écoulement des scories pendant le travail, repose sur la pièce inférieure appelée *sole*, et porte à sa partie supérieure une plaque horizontale indépendante du creuset, et appelée *plaque de travail*.

Toutes les opérations de l'affinage se divisent en deux parties : la première comprend la fusion de la fonte; la seconde, le travail de la pièce.

Pour la fusion, le creuset étant nettoyé, le fondeur fait avancer la gueuse, et, suivant son degré de fusibilité, il la rapproche ou l'éloigne de l'action du vent; il remplit le fond du creuset avec du menu charbon, ajoute des sornes et des scories, porte du gros charbon sous la gueuse, et donne le vent; les scories entrent les premières en fusion et forment le lit sur lequel la matière va se déposer; la fonte fond ensuite, et, suivant qu'elle est grise ou blanche, elle tombe en gouttes qui se décarburent en traversant la région du vent, ou en écailles qui ne fondent complétement qu'après avoir atteint le fond du creuset.

Après avoir fondu et préparé de cette manière la quantité de métal que les dimensions du creuset permettent de traiter, c'est-à-dire 60 ou 80 kilog., on recule la gueuse et l'on procède au *désornage*, opération qui consiste à détacher les scories endurcies pour les placer sur la surface du bain; puis on commence le travail.

Le travail comprend deux périodes: pendant la première on complète la décarburation et la purification du métal, en *soulevant* la matière pour l'exposer sur toutes ses faces à l'action du courant d'air; pendant la seconde on réunit toutes les parties affinées pour les faire fondre en une seule masse, c'est ce que l'on appelle *avaler la loupe*.

On jette ordinairement sur la loupe une pelletée de battitures pour lui faire prendre de la consistance; quelques minutes après, on la fait sortir du feu pour la cingler au marteau ou au moyen de tout autre appareil : l'opération est terminée.

L'affinage de la fonte au four à réverbère fut pratiqué pour la première fois en Angleterre, en 1787, par Cort et Parnell. L'opération à laquelle on donne le nom de puddlage, se fait presque toujours au moyen de la houille crue; mais rien ne s'oppose à ce que l'on y consacre le bois ou la tourbe.

Toutes les fontes, quelles que soient leur origine et leur nature, peuvent être converties en fer par le puddlage : seulement les unes ne donnent de bons produits qu'à la condition d'avoir subi une préparation préalable, qui est le *finage*, tandis que les autres peuvent être travaillées dans l'état où elles se trouvent au sortir des hauts fourneaux.

Le *finage* est une opération par laquelle on prédis-

les fontes à l'affinage, en les dépouillant d'une partie de leur carbone ainsi que de la silice, du soufre et du phosphore qu'elles peuvent contenir. On ne fine pas les fontes au bois parce qu'elles sont généralement assez pures, ni celles qui ont été obtenues avec de bons minerais et du coke bien fait; mais pour produire de bons fers, il est généralement utile de soumettre au travail des fineries toutes les fontes qui n'ont pas été fabriquées dans ces conditions.

Les *fineries* sont des foyers dont la forme ressemble beaucoup à celle des feux d'affinerie; ils sont alimentés avec du coke et soufflés à forte pression : la fonte y est mise en fusion avec des scories principalement destinées à la protéger contre l'action trop énergique du courant d'air, décarburée et épurée par les effets du vent, puis coulée dans des lingotières en fonte, au sortir desquelles on la projette encore rouge dans des bâches remplies d'eau.

Le résultat de cette opération, qui dure 1 h. 1/2 à 2 h. pour 14 à 1 500 kilog. de fonte, est un carbure de fer pauvre en carbone, dont la composition ressemble beaucoup à celle de l'acier fondu brut : on l'appelle *fin métal*.

La fabrication dans les forges à la houille présente des différences assez notables suivant que la fonte employée provient des

mais avec certaines différences de manipulations : les fours eux-mêmes ne sont pas identiques dans leurs dispositions et leurs dimensions.

Les figures 6 et 7 représentent des fours à puddler champenois : ce sont ceux de la forge de Rachecourt-sur-Marne.

A ce groupe de deux fours est jointe une chaudière à vapeur, ce qui montre un mode d'utilisation de la chaleur perdue des fours à puddler.

k est la grille du four à puddler, *t* l'ouverture du chargement, *e* le *pont;* on remarquera qu'il est à garniture de fonte et d'air.

ab est la *sole de travail;* elle est formée d'une plaque de fonte sur laquelle on établit un lit de crasses, ou de *sornes* concassées : la sole en crasse n'est pas figurée au dessin.

mm, supports divers.

i est la porte de travail.

f est le petit autel, il est aussi à garniture d'air; beaucoup de fours n'ont pas de garnitures de ce genre.

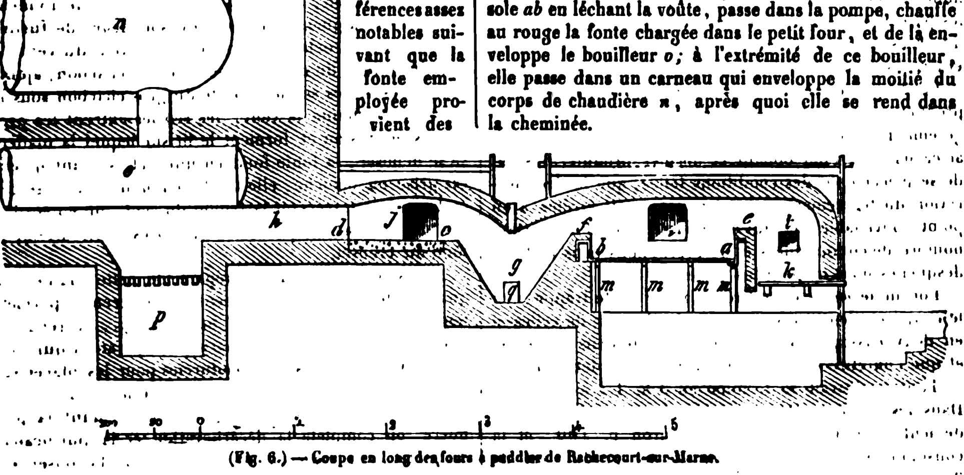
g est ce que l'on appelle la *pompe;* elle reçoit l'excès de laitier qui déborde de la sole, *q* est le *trou de chio* par lequel on le fait évacuer de temps en temps.

d, petit four à chauffer préalablement la fonte.

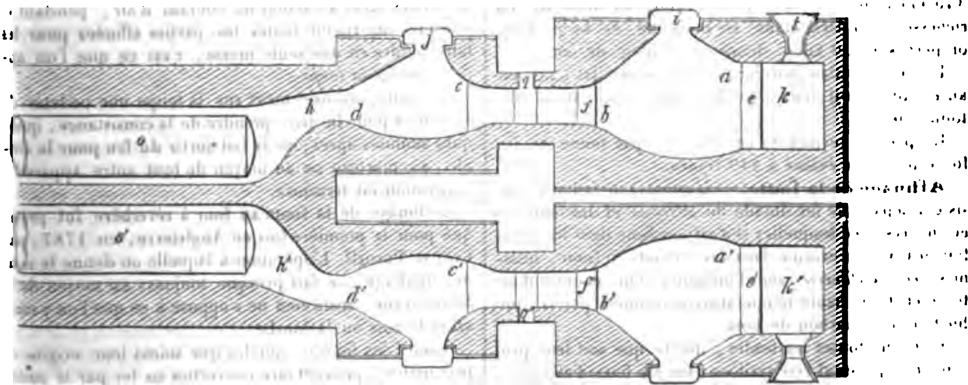
t, sa porte de chargement.

h, canal qui conduit la flamme à la cheminée ou au générateur quand il y en a.

La flamme partant de la grille *k* se développe sur la sole *ab* en léchant la voûte, passe dans la pompe, chauffe au rouge la fonte chargée dans le petit four, et de là enveloppe le bouilleur *o;* à l'extrémité de ce bouilleur, elle passe dans un carneau qui enveloppe la moitié du corps de chaudière *n*, après quoi elle se rend dans la cheminée.



(Fig. 6.) — Coupe en long des fours à puddler de Rachecourt-sur-Marne.



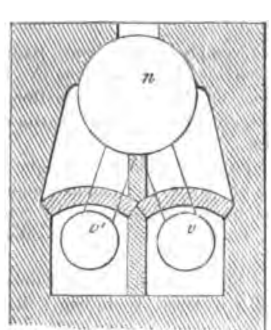
(Fig. 7.) — Coupe horizontale des mêmes fours.

hauts fourneaux au charbon de bois ou des hauts fourneaux au coke.

L'opération du puddlage existe dans les deux cas,

On remarquera que ces deux fours à puddler chauffent une même chaudière; mais que pour laisser les fours maîtres de leur tirage, chacun de ces fours chauffe une

moitié de la chaudière tout à fait isolément de l'autre : il y a un registre à l'extrémité du parcours du carneau qui enveloppe le demi-corps de chaudière.



(Fig. 8.) — Coupe transversale du fourneau précédent.

La fig. 8, qui est une coupe transversale faite dans le fourneau du générateur, montre bien que celui-ci est chauffé par deux fourneaux distincts.

Les fours à puddler qui traitent des fontes au coke, n'ont pas souvent de petit four. On y travaille du fin métal, ou un mélange de fonte et de fin métal.

On y travaille aussi des fontes non blanchies, mais c'est alors à four bouillant que l'on opère. — Habituellement ces fours à puddler ont une garniture d'air qui passe dans les deux autels et fait tout le tour de la sole.

Les fours champenois vont plus vite que tous les autres à cause de la facilité avec laquelle se puddlent les fontes du pays. Ils font un tiers de plus que les fours où l'on puddle des fontes du Berry ou des fontes grises, et conservent une supériorité au moins égale sur le travail des fontes au coke.

Les premiers fours à puddler, construits en Champagne, avaient deux portes de travail et une sole plus longue que celle du four fig. 6 et 7.

Le cinglage et le forgeage s'exécutaient avec les anciens ordons.

Les boules, au sortir du four à puddler, étaient cinglées sous un marteau léger et formulées en parallélipipèdes appelés massiaux, que l'on envoyait à la chaufferie. La chaufferie a beaucoup de ressemblance avec un feu d'affinerie dans lequel on brûlerait de la houille. C'est dans ce feu que les massiaux étaient soudés, puis réchauffés, pour l'étirage en fer marchand. — Le travail que nous venons de décrire est l'ancienne méthode champenoise qui produisait le fer à la houille au marteau. Elle a considérablement diminué d'importance depuis quelques années, à cause de la construction de nombreux laminoirs.

La fabrication au laminoir est beaucoup plus avantageuse que la précédente. Elle exige les fours à réverbère pour souder et réchauffer.

On peut puddler au bois : mais il est peu de localités où ce travail soit possible.

On peut réchauffer au bois, mais après l'avoir desséché ; circonstance qui complique beaucoup la question et rend plus rares encore que pour le puddlage les cas où ce travail est possible.

On peut puddler à la tourbe : on peut même réchauffer, mais il y a peu de qualités de tourbe qui soient propres à cet usage sans une dessiccation préalable.

L'invention de l'appareil propre à la conversion des combustibles en oxyde de carbone augmente la série des combustibles applicables au travail du fer : les tourbes, les lignites et les anthracites prendront à son aide une place importante dans la métallurgie.

Emploi des gaz des hauts fourneaux. — C'est principalement au puddlage que l'on a cherché à appliquer les gaz des hauts fourneaux. En effet, en France, où c'étaient les gaz perdus, les gaz qui ne produisaient plus d'effet utile dans le haut fourneau, que l'on voulait utiliser, leur richesse en combustible ne permet pas souvent de dépasser la température nécessaire au puddlage. Cette observation s'applique surtout aux fourneaux à charbon de bois, qui sont les plus nombreux. Les gaz des hauts fourneaux au coke sont généralement plus riches que les précédents ; et il y en a beaucoup dont la chaleur perdue suffirait au soudage des grosses pièces.

Laminoirs. — Le travail mécanique s'exécute tout entier au *laminoir* ; excepté cependant le cinglage, qui s'opère soit avec un *marteau frontal*, soit avec un *ordon*, soit avec une presse ou *squeezer*, soit enfin avec un *marteau pilon*.

Dans la fabrication des gros fers, des rails, des bandages de locomotives, etc., comme les paquets sont lourds et volumineux, on les bat sous un marteau ou sous un pilon avant de les passer au laminoir.

(Fig. 9.) Plan de la nouvelle forge à laminoirs de Decazeville.

Les laminoirs sont mus par des moteurs hydrauliques ou par des machines à vapeur : en France, jusqu'à ces dernières années, il y avait autant de forges à l'eau qu'à la vapeur ; maintenant l'équilibre est rompu en faveur des machines à vapeur.

Partout les chaleurs perdues des fours à puddler et à réchauffer servent au chauffage des machines, qu'elles effectuent en tout ou en partie, suivant que les installations sont plus ou moins bien faites. Il est assez facile de faire ce chauffage quand on a à sa disposition six à huit fours à puddler en activité et les fours à réchauffer correspondants. On voit cependant dans ces circonstances des forges consommer au puddlage surtout et au réchauffage plus de charbon que si elles n'utilisaient pas leur chaleur perdue.

La fig. 9 montre la disposition de la nouvelle forge de Decazeville.

a est le cylindre de la machine à vapeur de 120 chevaux qui donne le mouvement à cette forge.

Cette machine est munie d'un balancier portant sur le mur que l'on voit entre le cylindre et les engrenages.

a b, axe longitudinal du balancier.

b c, manivelle de la machine placée sur l'arbre *c d*.

L'arbre *c d* porte la bague à came *e* qui fait mouvoir le *marteau frontal f*; il porte aussi l'excentrique *g* qui fait marcher la presse *h*.

Sur ce même arbre est calé le grand engrenage *i* tout en fonte, qui transmet la force à tous les laminoirs.

k, pignon placé sur l'arbre *n m* qui porte le volant *q*.

Sur cet arbre *n m* se trouvent deux autres roues d'engrenage *n* et *m*.

La roue *m* engrène avec la roue *w* placée sur un arbre spécial, à l'extrémité duquel on voit le manchon à dents qui embraye avec l'arbre du train de puddlage.

Sur ce dernier arbre on voit une roue *v* engrenant avec une autre *s* posée sur un arbre *rr* dont les deux extrémités, en portant à faux, reçoivent les manivelles qui donnent le mouvement aux bielles des grosses cisailles.

Reportons-nous à l'arbre du volant : la roue *n* engrène avec la roue *p* placée sur l'arbre *x x*; une de ses extrémités se termine par le manchon qui permet d'embrayer le train de tôlerie.

La roue *p* engrène de l'autre côté avec un pignon *t* placé sur un arbre *y y* qui fait mouvoir le train des cylindres marchands.

La grande roue *i* engrène encore en arrière pour faire mouvoir d'autres laminoirs : elle fait tourner le pignon *l* posé sur l'arbre *z z*. Celui-ci, au moyen de la paire de roues *n n'*, fait tourner l'arbre *u u* qui s'embraye avec l'arbre moteur du petit mil et des spartards.

CHAPITRE III. — INDICATIONS STATISTIQUES ET HISTORIQUES.

§ 1. *Indications statistiques.*

L'industrie du fer est l'objet de développements particuliers dans une publication d'un haut intérêt que fait annuellement le ministère des travaux publics sous le titre : *Compte-rendu des travaux des ingénieurs des mines*. Nous extrayons des divers volumes de cette publication les renseignements suivants, déjà donnés dans Patria jusqu'en 1842.

Les usines à fer de la France se partagent en *quatre classes* et *douze groupes*, correspondant à la nature des procédés en usage et à la situation des usines. La 1re *classe* comprend les usines dans lesquelles la fabrication de la fonte et du fer a lieu par l'emploi à peu près exclusif du charbon, elle se subdivise en cinq groupes.

I. *Groupe de l'Est*, comprenant les départements de la Haute-Saône, Côte-d'Or (S.-E. du dép.), Doubs, Jura, Vosges (E. du dép.), Haut-Rhin, Haute-Marne (2 usines au S.-E. du dép.), Meurthe.

II. *Groupe du Nord-Ouest*, comprenant les départements de l'Eure, Orne, Mayenne, Morbihan, Sarthe, Loire-Inférieure, Côtes-du-Nord, Eure-et-Loir, Ille-et-Vilaine, Manche, Loir-et-Cher, Maine-et-Loire, Finistère.

III. *Groupe de l'Indre*, comprenant l'Indre, Vienne, Indre-et-Loire, Haute-Vienne (N.-O. du dép.), Deux-Sèvres.

IV. *Groupe du Périgord*, comprenant Dordogne, Haute-Vienne (N. du dép.), Charente, Lot-et-Garonne (N.-E. du dép.), Tarn-et-Garonne, Corrèze, Lot, Puy-de-Dôme.

V. *Groupe du Sud-Est*, comprenant Isère (bassin de l'Isère), Vaucluse, Drôme.

La 2e *classe*, qui comprend les usines, fabrique la fonte et le fer en tout ou en partie, par l'emploi simultané ou alternatif du charbon de bois et des autres combustibles (houille, coke, tourbe et bois) ; elle se subdivise en 4 groupes :

VI. *Groupe du Nord-Est*, comprenant Ardennes, Moselle, Meuse (N. du dép.), Nord (N. du dép.), Bas-Rhin, Aisne.

VII. *Groupe de Champagne*, comprenant Haute-Marne (2 usines exceptées), Côtes-d'Or (N.-O. du dép.), Meuse (S. du dép.), Vosges (O. du dép.), Yonne, Marne, Aube.

VIII. *Groupe du Centre*, comprenant Nièvre, Saône-et-Loire, Cher, Allier, Loiret.

IX. *Groupe du Sud-Ouest*, comprenant Landes, Gironde, Basses-Pyrénées (S.-O. du dép.), Lot-et-Garonne (O. du dép.).

La 3e *classe* renferme les usines qui fabriquent par l'emploi exclusif des combustibles minéraux (houille et coke) ; elle se subdivise en 2 groupes, dont le premier a un appendice pour quelques usines isolées :

X. *Groupe des houillères du Nord*, comprenant Nord et Pas-de-Calais.

Appendice au Xe groupe, comprenant Oise, Seine et Seine-et-Oise.

XI. *Groupe des houillères du Sud*, comprenant Loire, Aveyron, Ardèche, Gard, Isère (N.-O. du dép.), Rhône.

La 4e *classe* ne renferme que les usines dans lesquelles on opère la conversion directe du minerai de fer en fer malléable, par l'emploi exclusif du charbon de bois ; elle ne présente qu'un groupe :

XII. *Groupe des Pyrénées et de la Corse*, comprenant Ariége, Pyrénées-Orientales, Aude, Haute-Garonne, Tarn, Basses-Pyrénées (E. du dép.), Hautes-Pyrénées et Corse.

En 1847, la dernière année sur laquelle nous ayons des chiffres officiels, on comptait 1 969 mines et minières de fer, dont 1 571 exploitées ; elles ont occupé 12 870 ouvriers et produit 2 576 345 tonnes de minerai brut ; — le lavage ou débourbage des minerais s'est exécuté dans 1 506 ateliers, où il a employé 3 092 ouvriers ; une partie de minerai brut non lavé ou de minerai lavé a été soumise au grillage, ce qui a exigé l'emploi de 126 fours de grillage et 252 ouvriers. — Les frais de transport des minerais bons à fondre et rendus aux fourneaux sont un élément très-important du prix de revient, dont ils forment les 44/100es ; ils font monter de 6 fr. 91 à 12 fr. 31 le prix de revient moyen de la tonne, et grèvent annuellement l'industrie de fer d'une dépense totale de 7 à 8 millions de francs. — L'industrie de l'exploitation des minerais de fer est d'autant plus utile, que les ouvriers ne s'y livrent, pour la plupart, que dans l'intervalle des travaux agricoles.

En 1847 la France comptait 474 hauts fourneaux, dont 339 consommaient exclusivement du charbon de bois ; 27 du bois vert desséché ou torréfié, seul ou mélangé de charbon de bois ; 51 un mélange de coke et de charbon de bois et 57 du coke seul ; 100 forges catalanes et corses pour la conversion directe des minerais en fer ; 1 492 foyers ou fours pour l'affinage de la fonte au moyen de la houille et 118 foyers ou fours pour la fabrication de l'acier. — Ces établissements avaient employé environ 17 000 ouvriers.

Le tableau suivant offre, pour une période décennale,

le résumé synoptique des quantités produites et des valeurs créées par les principales branches de l'industrie du fer. La valeur créée est toujours inférieure à la valeur réelle, et la différence est égale à la valeur des matières premières et de la main-d'œuvre précédemment employées pour la confection du produit que l'on évalue.

	EXTRACTION ET PRÉPARATION DU MINERAI.		FABRICATION DE LA FONTE.		FABRICATION DU GROS FER.		VALEURS CRÉÉES PAR LES ÉLABORATIONS PRINCIPALES		TOTAL DES VALEURS CRÉÉES.
	Poids du minerai brut. — Milliers de tonnes.	Valeur créée. — Millions.	Poids. — Milliers de tonnes.	Valeur créée. — Millions.	Poids. — Milliers de tonnes.	Valeur créée. — Millions.	du gros fer et de la fonte. — Millions.	de l'acier et par sa fabrication. — Millions.	— Millions.
1837	2 389	13,0	332	48,5	219	39,2	21,2	5,4	127,2
1838	2 303	14,3	348	50,5	220	38,6	18,5	5,4	127,2
1839	2 290	13,9	350	50,5	227	37,2	19,9	5,3	127,5
1840	2 249	13,4	348	44,3	232	30,0	27,7	5,9	130,3
1841	2 323	13,9	377	48,1	264	43,7	30,2	5,8	141,8
1842	2 565	15,3	399	49,4	285	47,2	30,0	6,2	148,0
1843	2 418	15,5	423	49,4	308	48,2	40,0	7,4	152,4
1844	2 382	14,8	427	47,0	315	46,7	33,8	8,0	150,2
1845	2 460	15,2	439	51,8	342	54,5	36,2	8,5	166,1
1846	3 008	18,1	522	71,1	360	56,2	41,2	8,3	194,9

« En 1847 nos usines à fer avaient produit 334 000 tonnes de fer, dont 98 000 de rails.

« En 1848 elles n'en ont plus produit que 345 000 dont 80 000 de rails, ce qui fait une diminution de 89 000 tonnes sur la production de rails : soit 20 et 18 pour 0/0 de moins qu'en 1847. » — Discours du ministre des trav. publ. à l'Assemb. nat., 2 mars 1850.

Le ministre a affirmé à l'Assemblée que la production de 1849 n'est pas plus de la moitié de la production de 1847.

« Aussi le prix du fer a-t-il baissé dans une énorme proportion. Le prix des rails, qui était en 1847 d'environ 360 fr. la tonne, n'est aujourd'hui que de 260 fr., c'est-à-dire d'un tiers en moins. » *Ibid.*

Ces résultats sont graves et douloureux ; car, tant à la préparation des minerais qu'à la préparation des combustibles et à l'élaboration des minerais et des métaux dans les usines, nos usines à fer emploient 175 000 hommes, ce qui, avec les familles de ces ouvriers, fait bien près d'un million d'individus vivant du travail du fer.

§ 2. *Indications historiques.*

Les Gaulois connaissaient l'art de fabriquer le fer antérieurement à l'époque où ils envahirent l'Italie sous la conduite de Brennus (390 ans avant J.-C.). Les Commentaires de César constatent qu'à l'époque de la conquête romaine, les *Bituriges* (habitants du Berri) possédaient des forges importantes. La fabrication du fer a eu lieu longtemps par la méthode directe, dont nous retrouvons la trace dans les forges corses et catalanes. — Les forges, où le fer s'obtenait immédiatement à l'état de fer malléable, avec une consommation considérable de minerai et de charbon, n'ont fait place que successivement aux usines actuelles. A de simples creusets succédèrent des petits fourneaux de 1m de hauteur pour les minerais ordinaires, et de 2m seulement pour les minerais réfractaires ; dans ces fourneaux on obtenait une masse de fer brut qui pouvait être immédiatement cinglée sous le marteau ; dans quelques cas seulement on obtenait accidentellement du fer trop carburé, qui devait être repassé dans un autre foyer sous l'action d'un courant d'air forcé ; en élevant les fourneaux à 4m et au-dessus, et en adoptant, par suite, comme conséquence de la carburation plus complète du fer qui restait plus longtemps et à une température plus élevée en contact avec le combustible, l'affinage de la fonte dans un foyer spécial, on est arrivé naturellement au procédé actuel. — Il existait déjà des hauts fourneaux, produisant de la fonte moulée en première fusion, au commencement du 16e siècle, et il est probable que l'origine du procédé actuel remonte en France au commencement du 15e siècle. — L'emploi du coke dans les hauts fourneaux a été importé d'Angleterre et remonte à l'année 1783. La fonderie du Creusot (Saône-et-Loire) a été longtemps la seule où le combustible minéral ait été utilisé pour la fusion des minerais ; ce n'est que depuis 1821 que la fabrication de la fonte au coke a pris un grand développement. — L'emploi de la houille pour l'affinage de la fonte obtenue au charbon de bois ne remonte qu'à l'année 1822.

Dans ces dernières années l'industrie sidérurgique a reçu de grands perfectionnements, parmi lesquels on doit compter au premier rang l'emploi de l'air chauffé dans les hauts fourneaux et les foyers d'affinerie, l'emploi des flammes perdues pour le chauffage de l'air des chaudières, le grillage des minerais, la cuisson des briques et de la chaux, et enfin l'emploi des gaz combustibles des hauts fourneaux pour l'affinage de la fonte et l'élaboration du gros fer dans des fours à réverbère. L'emploi de l'air chaud n'a été introduit en France, où il a été importé d'Angleterre qu'en 1832. En 1814, M. Berthier, depuis inspecteur-général des mines, signalait l'emploi des flammes perdues des hauts fourneaux et des foyers d'affinerie comme l'un des perfectionnements les plus importants qu'on pût apporter à l'industrie du fer ; et cette innovation, réalisée dès cette époque en France, bien qu'elle n'y soit devenue générale que depuis une dizaine d'années, a facilité tous les autres progrès obtenus depuis dans l'art des forges. — En 1835 M. Sire, employé dans les forges de la Haute-Saône, prenait un brevet pour un système complet de fabrication du fer au moyen des gaz des hauts fourneaux, un an avant les premiers essais de ce genre tentés en Allemagne.

Depuis cette époque, les travaux de MM. Thomas et Laurens, mais surtout ceux de M. Ebelmen, tout en éclairant la théorie ont fourni à la pratique des indications précieuses dont elle a profité et qui constituent un nouveau pas dans la voie du progrès.

X.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

Paris. — DUBOCHET, LECHEVALIER et Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 centimes.

MACHINES A VAPEUR.

(HISTOIRE ET DESCRIPTION.)

MACHINES A VAPEUR.

PRÉLIMINAIRES.

Nous avons déjà sommairement indiqué dans la Méca-ue (voy. t. Ier, p. 181 et suiv.) le principe de la force trice due à la chaleur, et quelques-unes des applications cette force; mais nous avons expressément réservé, ur le présent traité, tout ce qui concerne l'emploi de la eur comme cause de mouvement.

On a vu dans la Physique (*ibid.*, p. 205) que les ps de la nature peuvent se présenter à trois états diffé-ts : qu'ils sont solides, liquides ou gazeux. Un cer-nombre de substances sont susceptibles de passer essivement par les trois états. L'eau nous offre mple le plus simple et le plus connu de ces varia-. Aux températures ordinaires, elle est à l'état de li-e parfait; le froid la solidifie et la réduit en glace; aleur la transforme en vapeur.

On donne le nom de *vapeur* au fluide aériforme pro-par un liquide en excès avec lequel ce fluide com-ique, et on réserve le nom de *gaz*, à proprement er, ou de *fluide élastique*, pour le fluide aériforme, occupe un certain volume à une température et à pression telles, que cet espace n'en soit pas *saturé*, aucune partie du liquide, dans lequel le gaz peut ransformé, ne soit précipitée. Bien que de simples tions de température et de volume puissent faire pas-un gaz à l'état de vapeur, et réciproquement, comme venons de le dire, les propriétés physiques des flui-dans ces deux états, sont essentiellement différen-Ainsi en chauffant de 0° à 100° un volume constant on n'augmente sa force élastique que dans le rap-le 1 à 1,375; au contraire, la tension de la vapeur formé, dans un espace limité, entre les mêmes tem-tures extrêmes, croît dans le rapport de 1 à 152. dans cet énorme développement de force que con-le plus important des effets mécaniques produits par aleur et le principe du moteur le plus puissant que me connaisse jusqu'à ce jour.

EMIERS APPAREILS OU LA VAPEUR AIT JOUÉ UN ROLE.

égendes — Il n'y a pas 150 ans que ce moteur a mencé à être employé d'une manière un peu utile; pendant, chose singulière, on peut affirmer que l'idée de la force expansive de la vapeur remonte à la plus haute antiquité, qu'elle a dû naître dans l'esprit des premiers hommes qui ont fait usage du plus simple des appareils culinaires, de la marmite ordinaire munie de son couvercle.

Le jour où un observateur intelligent s'est trouvé par hasard assis au coin d'un feu devant lequel chauffait fortement une marmite dont le dessus était presque hermétiquement fermé, soit que le couvercle ait été soulevé, soit qu'un jet de vapeur ait trouvé passage à travers une étroite fissure, l'idée de la force motrice de la vapeur a dû éclore; que penser des légendes de création moderne qui voudraient attribuer cette idée à Worcester, en 1663!

« Edward Sommerset, marquis de Worcester, que les Anglais regardent comme le véritable inventeur de la machine à feu, vivait sous le règne des derniers Stuarts. Jeté dans toutes les intrigues de cette époque, il éprouva bien des traverses. Worcester perdit d'abord son immense fortune; il ne passa en Irlande que pour y être emprisonné; il s'évada, atteignit la France, retourna à Londres par les ordres de Charles II, fut découvert et enfermé dans la Tour, d'où il ne sortit qu'à la restauration. La tradition rapporte que les idées de Worcester sur l'emploi qu'il serait possible de faire de la force dont la vapeur aqueuse est douée furent éveillées, pendant sa dernière détention, par le soulèvement subit du couvercle de la marmite dans laquelle ses aliments cuisaient. » (Arago, *Notice sur les machines à vapeur.*)

Il y a sans doute dans cette légende un fonds de vérité; mais l'aventure, au lieu de se passer sur les bords de la Tamise vers le milieu du 17e siècle, est certainement arrivée, en quelque point de l'ancien monde, deux ou trois mille ans plus tôt.

Héron d'Alexandrie. — Nous avons à ce sujet un témoignage déjà fort ancien, celui de Héron d'Alexandrie, qui vivait environ 120 ans avant l'ère chrétienne. Dans un recueil fort ancien que l'on attribue à cet habile mécanicien, et qui nous est parvenu sous le titre de : *les Pneumatiques*, on trouve plusieurs appareils où la force de la vapeur est mise en jeu. L'un d'eux (qui est le 45e dans le livre) est une simple marmite à couvercle portant un tube étroit d'où sort un jet de vapeur, qui soutient une petite balle. L'expression même de marmite (en grec *lebès*) est celle dont Héron se sert pour désigner l'appareil où la vapeur est produite.

Notre fig. 1 (1) est celle qui se trouve dans la plus ancienne édition que l'on ait donnée de Héron d'Alexandrie (traduction latine de Commandin, à Urbin, 1575); elle a été reproduite dans les éditions successives et est certainement empruntée aux plus anciens manuscrits.

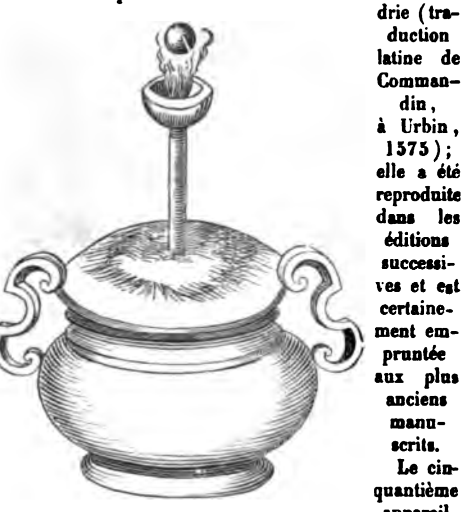


Fig. 1. — Marmite à vapeur chassant un projectile.

Le cinquantième appareil décrit par Héron présente une application ingénieuse, quoique stérile, de la force motrice de la vapeur (fig. 2). Laissons parler l'auteur grec :

« Faire mouvoir une petite sphère sur des pivots au moyen d'une marmite échauffée.

» Soit A B une marmite contenant de l'eau et soumise à l'action de la chaleur. On la ferme au moyen d'un couvercle C D que traverse le tube recourbé E F G, dont l'extrémité G pénètre dans la petite sphère creuse HK suivant un diamètre. A l'autre extrémité du diamètre, est placé le pivot qui est fixé sur le couvercle C D au moyen de la tige L M. De la sphère sortent deux tubes placés suivant un diamètre (à angle droit sur le premier) et recourbés à angles droits en sens inverses l'un de l'autre. Lorsque la marmite sera échauffée, la vapeur passera par le tube E F G dans la sphère, et, sortant par les tubes infléchis à angles droits, fera tourner la sphère de la même manière que les personnages qui dansent en rond. »

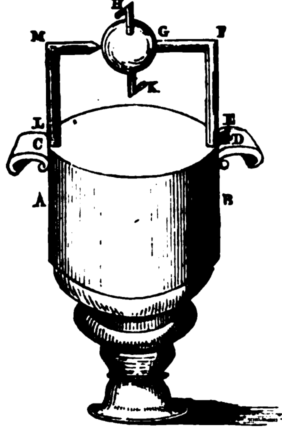


Fig. 2. — Machine à réaction de Héron d'Alexandrie.

Quelques développements sont nécessaires pour l'intelligence complète de cette description.

Remarquons d'abord que, si la vapeur sortait de la sphère par des trous forés dans le prolongement des rayons, aucun mouvement ne serait produit; mais lorsque les tubes, dirigés d'abord suivant ces rayons, ont été infléchis à angles droits, la sortie de la vapeur ne pouvant avoir lieu sans qu'une certaine *réaction* se fasse sentir contre la paroi du tube, dans une direction opposée à l'écoulement de la vapeur, cette réaction est la cause déterminante d'un mouvement de rotation d'autant plus rapide que le jet de vapeur est plus intense.

Il faut d'ailleurs, pour produire le plus grand effet possible, que les orifices de sortie soient dans des directions opposées perpendiculairement au même diamètre. L'écoulement d'un liquide soumis à une pression suffisante donnerait lieu à un phénomène semblable.

Il en serait de même de l'écoulement d'un gaz; et le soixante et onzième appareil de Héron, qui est mu par l'air échauffé, est celui auquel l'auteur fait allusion en parlant des danses en rond.

Il est bon de remarquer que les figures 1 et 2 représentent, à proprement parler, des variétés de l'instrument connu, dans les cabinets de physique, sous le nom d'*éolipyle*.

Ce petit instrument consiste en un vase métallique creux et percé d'un seul trou qui se trouve ordinairement à l'extrémité d'une espèce de col ou de partie allongée. Lorsqu'on y a introduit de l'eau et qu'on vient à le poser sur des charbons ardents, l'eau ne tarde pas à s'y vaporiser, et l'orifice livre un étroit passage à un jet continu de vapeur jusqu'à ce que toute l'eau ait été ainsi chassée par la chaleur.

L'introduction de l'eau exige un artifice particulier tout à fait semblable à celui qu'on emploie pour remplir de mercure les thermomètres ordinaires. On chauffe d'abord l'éolipyle vide, et on plonge le col dans l'eau en renversant le vase. L'air raréfié d'abord par la chaleur venant à diminuer de volume, l'eau monte par le col dans le corps de l'éolipyle. On retourne, on chauffe une seconde fois, on plonge de nouveau dans l'eau, et on recommence jusqu'à ce que le liquide ait été introduit en quantité suffisante.

Héron d'Alexandrie attribuait, avec raison, à la vapeur d'eau les phénomènes que présentent les éolipyles placés sur le feu. C'est plus tard que le nom d'éolipyle (*Aiolos*, Éole, dieu des vents, *pylê*, porte), nom dont, au reste, Héron ne se sert pas, se trouve employé par des auteurs qui ont des idées très-fausses sur la nature de cet appareil.

Vitruve, Sénèque, Anthémius. — Ainsi, Vitruve, le célèbre architecte romain, contemporain d'Auguste, parle des éolipyles dans des termes qui montrent qu'il connaissait bien leur jeu, mais qu'il se méprenait étrangement sur la cause de leurs effets. Suivant lui, l'eau se convertit en *air* à l'aide du feu. Il est vrai que les anciens auteurs emploient souvent le mot *air* dans le même sens que nous attachons au mot *gaz*, ou même au mot *vapeur*. Mais on ne peut alléguer ici cette interprétation. Le sens du passage n'est pas douteux; c'est une explication du vent que Vitruve veut donner, et il la trouve dans le vent impétueux, dans l'air chassé par l'éolipyle. Claude Perrault lui-même, l'habile traducteur de Vitruve, tombait dans cette étrange erreur près de 1700 ans plus tard.

La forme que l'on donne aux éolipyles dans les plus anciennes éditions de Vitruve est une confirmation de l'origine que nous attribuons à ces instruments. Ainsi dans la traduction italienne publiée par César Cisarino à Côme, en 1521, on voit les éolipyles figurés par des marmites, des chaudrons ou des soupières, comme on voudra les appeler, de formes plus ou moins élégantes; et le texte latin emploie expressément le mot de chaudron (*lebes*).

A partir de Héron d'Alexandrie il faut plus de seize cents ans pour trouver, sinon une trace, au moins un document bien authentique relatif à l'emploi de la force motrice de la vapeur. Sénèque, au 2e siècle de l'ère

(1) La plupart des figures de cet article sont empruntées au *Magasin pittoresque*, l'éditeur de cet excellent recueil ayant bien voulu les mettre à notre disposition. Les figures 12, 15 et 16 sont empruntées au catalogue de MM. Lerebours et Secretan déjà cité (t. I, p. 40). Quant aux figures 20 et 21, elles proviennent du *Dictionnaire des Arts et Manufactures* de M. Ch. Laboulaye, publication remarquable à laquelle nous sommes redevables de beaucoup d'autres emprunts

rhrétienne, attribuait les tremblements de terre à l'effort riolent de la vapeur d'eau produite par la chaleur souterraine dans les entrailles de la terre (Sénèque, *Questions naturelles*, chap. XI, p. 489 de la Collection Nisard-Dubochet). Anthémius de Tralles, suivant le témoignage d'Agathias, historien byzantin, employa la vapeur d'eau vers le commencement du 6ᵉ siècle pour branler les plafonds d'un voisin qu'il voulait effrayer. Iais si, dans ces idées, dans cet emploi accidentel, il 'y a pas, à proprement parler, d'application utile de la uissance de la vapeur, il n'en est plus de même dans le ocument fort curieux dont nous devons la connaissance M. Delécluze.

Léonard de Vinci. — La bibliothèque de l'Institut ossède un certain nombre de manuscrits de Léonard de 'inci, qui, né en 1452, mourut en 1519. Ces manusrits avaient déjà été examinés et étudiés par un grand ombre de savants, entre autres par M. Venturi, profesur de physique à Modène, et par M. Libri, qui en arle assez au long dans son *Histoire des sciences mathéatiques en Italie*, lorsque M. Delécluze annonça qu'il y ait découvert, en les feuilletant, la description et le roquis d'un véritable canon à vapeur.

Le travail très-remarquable inséré par M. Delécluze dans le journal l'*Artiste*, en 1841, renferme un *fac-simile* exact de la page 33 du manuscrit B de Léonard de Vinci, passage relatif à l'emploi de la vapeur pour lancer des projectiles. Quelque surprenante que soit la chose, elle n'en est pas moins vraie : le canon à vapeur se trouve décrit et esquissé par le peintre immortel de la *Cène*, avec une précision qui ne permet pas le moindre doute.

Voici la traduction donnée par M. Delécluze de l'explication inscrite par Léonard lui-même au-dessous d'une des représentations de cette machine de guerre, qu'il désigne sous le nom d'*architonnerre*.

« L'architonnerre est une machine de cuivre fin qui lance des balles de fer avec un grand bruit et beaucoup de violence. On en fait usage de cette manière : le tiers de cet instrument consiste en une grande quantité de feu et de charbon. Quand l'eau est bien chauffée, il faut serrer la vis sur le vase où est l'eau, et, au moment où on serrera la vis en dessus, toute l'eau s'échappera par dessous, descendra dans la partie échauffée de l'instrument et se convertira aussitôt en une vapeur si abondante et si forte, qu'il paraîtra merveilleux de voir la fureur de cette fumée, et d'entendre le bruit qu'elle produira. Cette machine chassait une balle du poids d'un talent et une fraction de talent. »

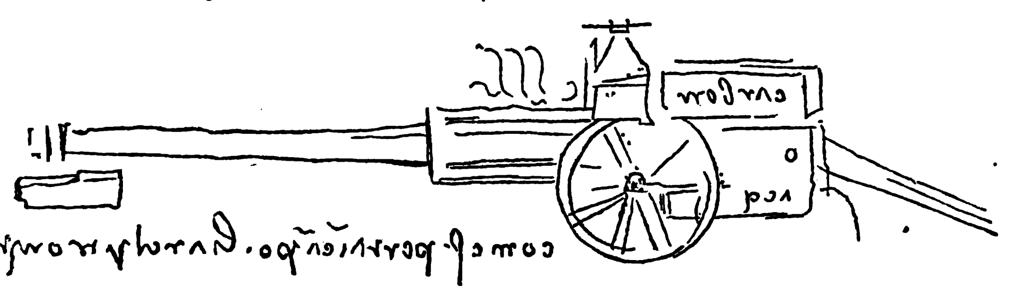


Fig. 3. — Canon à vapeur dessiné par Léonard de Vinci.

Les figures répondent parfaitement à cette description. ans l'impossibilité de les donner toutes, nous en emruntons une seule, notre figure 3, au *fac-simile* publié ar M. Delécluze. Elle fait voir l'architonnerre monté ur des roues avec un petit magasin pour le charbon, idiqué par le mot *carboni*, et un autre pour l'eau, arqué de l'abréviation *acq*. Au-dessous du dessin on lit : *ome si porta in campo l'architonitro* (Comment on ansporte l'architonnerre sur le champ de bataille).

L'écriture de Léonard offre une particularité curieuse ; le est constamment tracée de droite à gauche, à la maière orientale, avec les lettres renversées. Pour la lire ommodément, on pourra mettre la page le haut en bas. t l'appliquer, en la tenant horizontalement, contre un mioir vertical en face duquel on est placé. Les mots à déchiffer paraîtront alors redressés et dans l'ordre convenable.

« On remarquera, dit M. Delécluze, que loin de onner l'invention de cette machine comme nouvelle, éonard, au contraire, l'attribue à Archimède. Mais e qui, selon moi, mérite une attention particulière, est emploi que Léonard fait du mot *talent*, poids grec, andis qu'ordinairement et dans le cours de ses études crites il indique toujours les poids et mesures selon usage moderne d'Italie.

« Archimède, dont nous possédons quelques traités ur les mathématiques, avait composé un livre *des Feux*, ui n'est pas parvenu jusqu'à nous. Pourrait-on supposer que Léonard a eu connaissance de cet ouvrage par intermédiaire de quelque traduction arabe, et qu'en ffet l'*architonnerre* s'y trouvait décrit? C'est ce que uelque docte orientaliste pourrait peut-être nous aprendre. »

Cette observation du critique habile auquel nous devons la connaissance de ces précieux documents est fort importante. Nous avons, en effet, des raisons plausibles de croire que les mécaniciens grecs ont pu imaginer quelque chose d'analogue au canon à vapeur.

Reportons-nous un instant à notre fig. 1. L'usage de ce jouet n'a-t-il pas pu conduire très-naturellement à l'idée d'employer la vapeur pour chasser un projectile? Ne suffit-il pas que, par une circonstance fortuite, la petite boule se soit trouvée un jour engagée dans l'orifice du tube, de manière à boucher le passage à la vapeur, pour que celle-ci, ayant acquis une tension considérable, ait chassé la boule à une grande hauteur, avec une force comparable à celle d'une petite catapulte? Or une circonstance de ce genre non-seulement a pu, mais même a dû se produire, dans le jeu de l'appareil, pour peu qu'on l'ait mis quelquefois à l'épreuve, avec des boules de différents diamètres, dans un foyer ardent, avec une quantité d'eau suffisante. Il y a donc liaison intime entre l'idée du quarante-cinquième appareil de Héron d'Alexandrie et celle du canon à vapeur, que Léonard de Vinci attribue à Archimède. Le nom d'Archimède n'indique probablement ici qu'une personnification de l'époque grecque, de même que le nom de César, en France, indique simplement une origine romaine.

On objectera peut-être que les appareils de Héron n'étant guère que des instruments de physique expérimentale et amusante, il y a une grande distance à franchir de l'idée du jouet à celle de la machine pratique. Il suffira, pour répondre à cette objection, de rappeler que Ctésibius, le maître de Héron d'Alexandrie, avait proposé d'utiliser l'élasticité de l'air dans une catapulte

d'une espèce particulière ; que la description donnée par Philon de Byzance de l'*aérotone* de Ctésibius ne peut laisser aucun doute à ce sujet ; et qu'il était tout aussi naturel de fonder le canon à vapeur sur la connaissance de la force expansive de l'eau vaporisée, que d'imaginer le fusil à vent, sachant que l'air est élastique.

Pour résumer en quelques mots la liaison des idées qui ont conduit à l'invention de l'architonnerre, nous dirons donc qu'une marmite, munie d'un couvercle fermant à peu près hermétiquement, a dû faire connaître, dès l'époque la plus reculée, la propriété expansive de la vapeur qui s'échappait par d'étroites fissures, et que la force de cette vapeur, employée d'abord, dans un simple jouet, à faire danser des boules légères, a dû naturellement être proposée pour lancer des balles dans un fusil ou dans un canon à vapeur.

Diverses tentatives au 16e siècle. — Nous ne mentionnerons ici que pour mémoire Blasco de Garay, capitaine de la marine espagnole, qui, dit-on, aurait employé la vapeur en 1543 pour faire marcher les bâtiments en mer ; Mathésius, auteur d'un recueil de sermons intitulé *Sarepta*, publié en Bohême en 1563, dont un passage indique d'une manière vague l'emploi de la vapeur pour extraire l'eau des mines Joachimsthal ; Philibert Delorme, qui, en 1567, proposa d'employer l'éolipyle pour activer le tirage des cheminées.

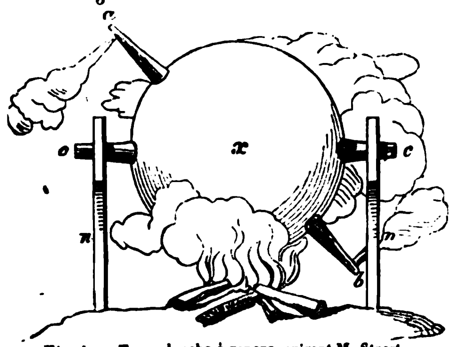


Fig. 4. — Tournebroche à vapeur, suivant M. Stuart.

Suivant M. Robert Stuart, auteur d'une histoire descriptive de la machine à vapeur, une application de l'éolipyle au tournebroche, se trouve dans un livre imprimé à Leipzig, en 1597. On introduit (fig. 4) dans le globe *x* une petite quantité d'eau qui se résout en vapeur par l'effet du feu placé au-dessous. La vapeur sort par les becs *a* et *b*, et produit par sa réaction un mouvement de rotation continu. »

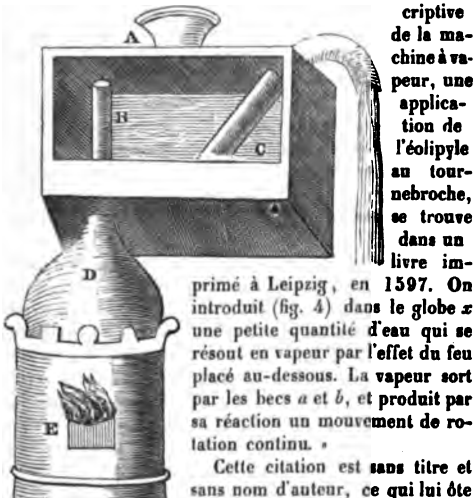


Fig. 5. Appareil de J.-B. Porta.

Cette citation est sans titre et sans nom d'auteur, ce qui lui ôte beaucoup de son prix. Nous n'en donnons pas moins la figure de ce mécanisme emprunté à Héron d'Alexandrie, tel que l'a conçu M. Stuart.

J.-B. Porta, célèbre Napolitain, imagina avant 1608 un appareil représenté dans notre fig. 5 et qui, bien que n'étant destiné qu'à une expérience de physique, est remarquable en ce sens que l'on y voit, pour la première fois, la vapeur agissant par pression sur la surface de l'eau renfermée dans un vase, et forçant cette eau à sortir du vase. Cependant Porta, dont l'idée nous a été décrite par Juan Escrivano, ne paraît pas avoir jamais pensé à utiliser cette pression dans un but industriel.

Salomon de Caus. — Nous dirons la même chose de Salomon de Caus, ingénieur français qui florissait au commencement du 17e siècle. Dans un livre devenu célèbre et actuellement fort rare (*Les raisons des forces mouvantes*, Francfort, 1615), Salomon de Caus montre qu'il connaît les principales propriétés de la vapeur. Il sait que la vapeur se condense par le froid, de manière à reformer précisément le volume de l'eau qui s'était vaporisée. Ailleurs il dit qu'une balle de cuivre

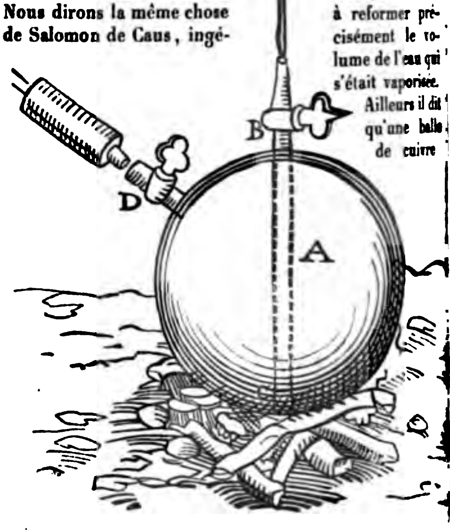


Fig. 6. — Machine de Salomon de Caus.

d'un pied ou deux en diamètre, et épaisse d'un pouce, étant remplie d'eau par un petit trou que l'on bouche ensuite, éclate avec fracas lorsqu'elle est chauffée sur un grand feu (feuille 1 verso). Enfin, notre figure 5 représente un appareil qui, tout imparfait qu'il est, peut être considéré comme le germe de celui qu'employa plus tard le capitaine Savery. Cette figure est insérée dans le théorème V de l'ouvrage de Salomon de Caus, ainsi conçu : « *L'eau montera par aide du feu plus haut que son niveau*...

» Le troisième moyen de faire monter l'eau est par l'aide du feu, dont il se peut faire diverses machines. J'en donnerai ici la démonstration d'une.

» Soit une balle de cuivre marquée 1, bien soudée tout alentour, à laquelle il y aura un soupirail marqué D par où l'on mettra l'eau, et aussi un tuyau marqué DC qui sera soudé en haut de la balle ; et le bout C approchera près du fond, sans y toucher ; après faut emplir ladite balle d'eau par le soupirail, puis le bien reboucher et la mettre sur le feu ; alors la chaleur, donnant contre ladite balle, fera monter toute l'eau par le tuyau BC.

On ne peut supposer, d'ailleurs, que Salomon de Caus ignorât la cause de l'ascension du liquide par le tuyau BC. Car, dans son théorème 1, à l'occasion d'une expérience toute semblable, il dit que « la violence de la vapeur (produite par l'action du feu) qui cause l'eau de monter est provenue de ladite eau, laquelle vapeur sor-

tira après que l'eau sera sortie par le robinet avec grande violence. »

Malgré cette connaissance si exacte et si supérieure à celle que l'on avait de son temps de la force motrice de la vapeur, Salomon de Caus, répétons-le, ne paraît pas avoir pensé à en tirer parti dans un but pratique : mais il a ouvert la voie à d'autres, et, par ce motif, son mérite et ses droits ne doivent pas être méconnus.

Le P. Leurechon, Branca. — Nous voyons, en 1629, un autre ingénieur distingué, l'Italien Branca, insérer, dans un recueil intitulé : *Le machine*, la figure d'un appareil où la vapeur sortant d'un éolipyle met en mouvement une roue à aubes, et, par des engrenages successifs, des pilons destinés à broyer certaines matières. Cependant, dès 1624, le P. Leurechon, jésuite lorrain, nous apprend dans la *Récréation mathématique*, publiée sous le pseudonyme de van Etten, que, de son temps, plusieurs personnes s'amusaient à faire tourner des moulinets en dirigeant sur les ailettes le souffle d'un éolipyle. Sous ce rapport la priorité échappe donc à Branca; mais la machine décrite par cet ingénieur est la première qui ait été proposée dans le but spécial d'une application industrielle, et, bien qu'elle diffère essentiellement des appareils actuellement employés par la manière dont la vapeur y agit, elle doit être mentionnée.

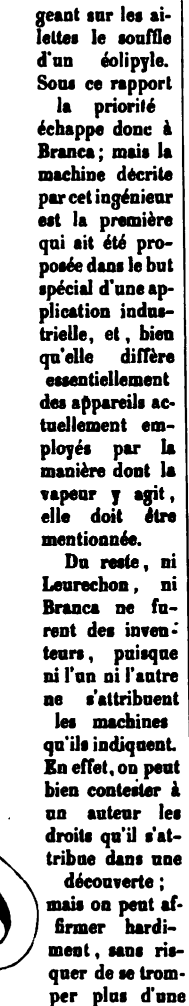


Fig. 7.' — Appareil de P. Kircher.

Du reste, ni Leurechon, ni Branca ne furent des inventeurs, puisque ni l'un ni l'autre ne s'attribuent les machines qu'ils indiquent. En effet, on peut bien contester à un auteur les droits qu'il s'attribue dans une découverte ; mais on peut affirmer hardiment, sans risquer de se tromper plus d'une fois sur mille, que celui qui décrit une machine sans en revendiquer l'honneur, ne l'a pas véritablement inventé e. Si Salomon de Caus lui-même ne peut échapper à cette critique, il lui reste néanmoins l'honneur d'avoir connu, ou au moins publié le premier, la description d'un appareil où la force de la vapeur était mise en jeu avec assez d'intelligence pour qu'on pût en tirer parti : ce qui arriva moins d'un siècle après.

Kircher, Schott, Dobrzenski. — Notre figure 7 représente un appareil que le P. Kircher décrit dans son ouvrage intitulé *Magnes, sive de arte magneticâ,* publié à Rome en 1641. Cet appareil diffère de celui de Salomon de Caus en ce que le vase inférieur où est engendrée la vapeur d'eau n'est pas celui où cette vapeur agit par voie de pression. L'action se transmet par le tube placé à gauche de la figure sur le liquide placé dans un vase supérieur; et c'est de ce vase supérieur que s'élance le jet de liquide déterminé par la pression de l'eau vaporisée dans le vase inférieur.

Il y avait là, si l'on y avait fait attention, le principe d'un perfectionnement qui pouvait conduire à des applications : mais on ne paraît pas y avoir pris garde. Le P. Schott et le P. Dobrzenski, jésuites tous deux, et probablement élèves du P. Kircher, reproduisirent son appareil dans des ouvrages publiés en 1657, sans les indiquer autrement que comme des instruments de physique amusante.

Le marquis de Worcester. — Nous admettrons, moins que personne, au nombre des inventeurs, le marquis de Worcester, dont nous avons déjà parlé. Les titres que les Anglais invoquent, avec un imperturbable sérieux, pour faire de cet homme le premier auteur des machines à feu, sont vraiment dérisoires. Ces titres se réduisent à une description insérée dans un ouvrage que le marquis publia en 1663, et qui est généralement connu sous le titre de *Century of inventions.* Cette description d'une machine où l'eau est élevée à l'aide du feu, est donnée d'une manière si obscure que jamais deux Anglais n'ont pu se mettre d'accord sur sa véritable signification. Tout ce qu'a pu faire le plus impartial et le mieux renseigné d'entre eux, M. Stuart, a été de prouver qu'en groupant deux appareils de Salomon de Caus on pourrait produire par leur jeu alternatif un écoulement continu, et qu'on obtiendrait un appareil qui se rapporterait assez bien à la description du *Century of inventions.* Du reste, pas de figure, et certitude presque absolue que jamais Worcester n'a exécuté aucune machine à feu. C'est en vérité trop peu de besogne faite, pour une si belle réputation, de l'autre côté du détroit. Quarante-huit ans après la première édition des *Raisons des forces mouvantes*, vingt et un après la publication du P. Kircher, dix ans même après celles des PP. Schott et Dobrzenski, on a bien mauvaise grâce à se poser comme inventeur, lorsqu'on ne produit pour tout titre qu'une patente accompagnée d'une description inintelligible.

Le chevalier Morland. — Sir Samuel Morland mérite à nos yeux plus d'honneur pour avoir, en 1682, fait sur la vapeur et sur le volume qu'elle occupe relativement à celui de l'eau qui l'a formée, des expériences plus précises qu'on ne pouvait l'attendre de l'état de la physique à cette époque. Cependant le travail de cet ingénieur est resté manuscrit ; on n'en connaît qu'un seul exemplaire qui existe au musée britannique. Mais jusque-là, remarquons-le bien, l'emploi de la vapeur comme force motrice ne présente rien de semblable au principe de nos machines.

ORIGINE ET DÉVELOPPEMENTS SUCCESSIFS DES APPAREILS MODERNES.

Première machine à piston et à cylindre, par Papin. — C'est en 1690 seulement que Denis Papin, médecin français établi à l'étranger, publia pour la pre-

mière fois l'idée d'une machine à vapeur à piston et à cylindre. La fig. 8 représente cette machine, dont nous

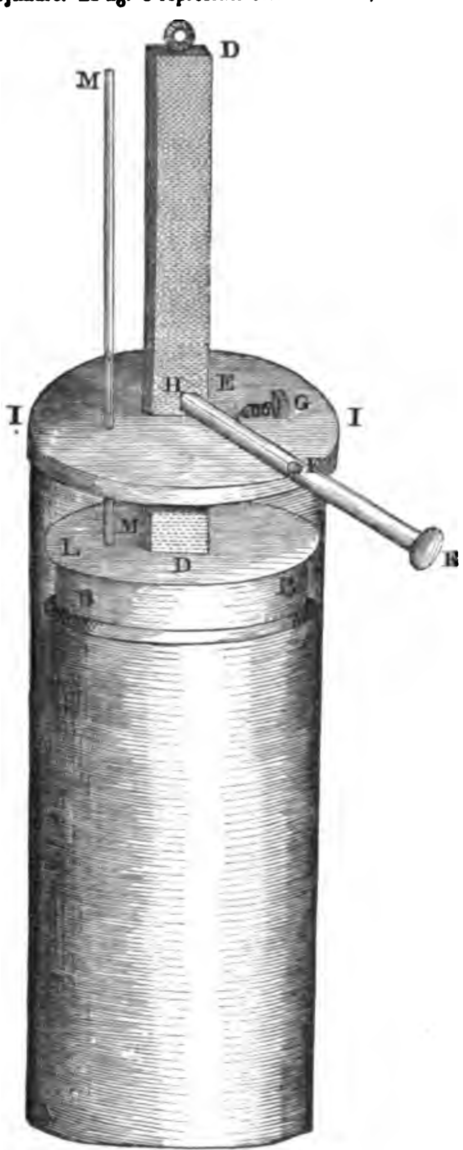


Fig. 6. — Première machine à vapeur de Papin (1690).

empruntons la description à son illustre auteur lui-même : « AA est un tuyau égal d'un bout à l'autre et bien fermé par en bas ; B est un piston ajusté à ce tuyau ; DD est le manche attaché au piston ; EE est une verge de fer qui se peut mouvoir autour d'un axe qui est en F ; G un ressort qui presse la verge de fer EE, en sorte qu'elle entre dans l'échancrure H, sitôt que le piston avec son manche est élevé assez haut pour que ladite échancrure H paraisse au-dessus du couvercle II ; L est un petit trou au piston par où l'air peut sortir du fond du tuyau AA, lorsque l'on y enfonce le piston pour la première fois. Pour se servir de cet instrument on verse un peu d'eau dans le tuyau AA jusqu'à la hauteur de trois ou quatre lignes (6 à 9 millimètres), on y fait ensuite entrer le piston et on le pousse jusqu'au bas, en sorte que l'eau qui est au fond du tuyau regorge par le trou L ; alors on ferme ledit trou avec la verge MM, et on y met le couvercle II qui a autant de trous qu'il en faut pour entrer sans obstacle. Ayant ensuite mis un feu médiocre sous le tuyau AA, il s'échauffe fort vite, parce qu'il n'est fait que d'une feuille de métal fort mince, et l'eau qui est dedans, se changeant en vapeur, fait une pression si forte qu'elle surmonte le poids de l'atmosphère et pousse le piston BB en haut jusqu'à ce que l'échancrure H paraisse au-dessus du cercle II, et que la verge de fer EE y soit poussée par le ressort G, ce qui ne se fait pas sans bruit. Alors il faut incontinent éloigner le feu, et les vapeurs dans ce tuyau se recondensent bientôt en eau par le froid et laissent le tuyau absolument vide d'air. Alors il n'y a qu'à tourner la verge E autant qu'il est nécessaire pour la faire sortir de l'échancrure H et laisser le piston en liberté de descendre, et il arrive que le piston est incontinent poussé en bas par tout le poids de l'atmosphère et produit le mouvement qu'on veut, avec d'autant plus de force que le diamètre du tuyau est grand. Et il ne faut point douter que l'air n'agisse sur ces tuyaux avec toute la force dont sa pesanteur est capable : car j'ai vu, par expérience, que le piston, ayant été élevé par la chaleur jusqu'au haut du tuyau AA, est ensuite redescendu jusque tout au fond, et cela plusieurs fois de suite : en sorte qu'on ne saurait soupçonner qu'il y ait eu aucun air pour le porter au-dessous et résister à sa descente. Or mon tuyau, qui n'a que deux pouces et demi de diamètre, est pourtant capable d'élever 60 livres à toute la hauteur dont le piston descend, et le corps du tuyau ne pèse pas 5 onces. Je ne doute donc pas qu'on ne pût faire des tuyaux qui ne pèseraient pas 40 livres, et qui, pourtant, pourraient élever 2,000 livres, à chaque opération, jusqu'à la hauteur de 4 pieds. J'ai éprouvé aussi que le temps d'une minute suffit pour faire qu'un feu médiocre chasse le piston jusqu'au haut de mon tuyau ; et comme le feu doit être proportionné à la grandeur des tuyaux, on pourrait échauffer les gros à peu près aussi promptement que les petits ; ainsi l'on voit combien cette machine, qui est si simple, pourrait fournir de prodigieuses forces et à bon marché. Car on sait qu'une colonne d'air qui s'appuie sur un tuyau d'un pied de diamètre, pèse presque 2,000 livres ; mais, si le diamètre était de 2 pieds, la pesanteur serait de près de 8,000 livres, et qu'ainsi la pression s'augmente toujours en raison doublée des diamètres, d'où il s'ensuit que le feu, dans un fourneau dont le diamètre serait d'un peu plus de 2 pieds, suffirait pour élever toutes les minutes 8,000 livres à la hauteur de 4 pieds, si on faisait les tuyaux de cette hauteur ; car le feu étant dans un fourneau de plaques de fer peu épaisses, on pourrait facilement le pousser d'un tuyau à un autre, et ainsi ce même feu ferait continuellement dans quelque tuyau ce vide qui pourrait ensuite produire de si grands effets..... »

« . . . . Il serait trop long de rapporter ici de quelle manière cette invention se pourrait appliquer à tirer l'eau des mines, jeter des bombes, ramer contre le vent, et à plusieurs autres usages de cette sorte ; mais il faut que chacun, selon les besoins qu'il en aura, imagine les constructions les plus propres pour ses desseins...

« . . . . Toute la plus grande difficulté ne consiste donc qu'à ériger une manufacture pour faire avec facilité des tuyaux légers, gros et égaux d'un bout à l'autre, comme il a été dit plus au long dans les Actes de Leipzig en 1688, au mois de septembre ; et cette nouvelle machine doit bien encourager à entreprendre une telle manufacture, puisqu'elle fait voir, plus manifestement que jamais, que ces sortes de gros tuyaux pourraient s'employer fort commodément à plusieurs usages de très grande importance... »

Cette petite machine si simple, si clairement et si méthodiquement décrite, est le principe et l'origine immé-

diate de toutes les machines modernes. C'est donc pour Papin un titre impérissable de gloire que d'avoir vu, le premier, que la vapeur aqueuse fournit un moyen pratique de faire rapidement le vide dans la capacité du corps de pompe; d'avoir songé, le premier, à combiner, dans une même machine à feu, l'action de la force élastique de la vapeur avec la propriété dont cette vapeur jouit « de se recondenser si bien par le froid qu'il ne lui » reste plus aucune apparence de cette force de res- » sort...; » d'avoir compris et indiqué les usages variés dont le nouveau moteur était susceptible, et entre autres son application à la navigation.

Aussi a-t-on peine à contenir l'expression de ses sentiments lorsque l'on voit la morgue britannique poussée au point de dénier à Papin cette admirable invention, sous le prétexte que sa première publication qui remonte réellement à 1690 serait de 1707 ! Tout le monde peut consulter dans les *Acta eruditorum* publiés en 1690 à Leipzig, recueil commun même en Angleterre, et qui figure dans toutes les grandes bibliothèques de l'Europe, le texte dont Papin est l'auteur et dont il a publié la traduction dans un *recueil de pièces*, en 1695.

Machine de Savery. — C'est en 1698 seulement que le capitaine Savery prit une patente pour une nouvelle machine dont l'idée est empruntée, à la fois, à Salomon de Caus et à Papin. Les essais de cette machine eurent lieu devant la Société royale, en 1699. Elle est représentée en coupe verticale dans la fig. 9.

Fig. 9. — Machine de Savery.

La vapeur produite dans la chaudière B pressant à la surface de l'eau contenue dans le vase S, pendant que le robinet C était ouvert, cette pression faisait monter l'eau dans le tuyau A, en soulevant la soupape *a* et en abaissant la soupape *b*. Le robinet C étant ensuite fermé, la vapeur était condensée en S par l'effet d'un jet d'eau froide provenant du réservoir E. Alors la pression atmosphérique, s'exerçant à la surface du liquide à épuiser, déterminait l'ascension de l'eau du réservoir inférieur dans le vase S par le tuyau D, en soulevant la soupape *b*. Les robinets se manœuvraient à la main.

Cette machine avait plusieurs inconvénients graves : d'abord la différence de niveau entre la nappe d'eau inférieure et l'eau du vase S ne pouvait excéder 9 à 10 mètres, puisque la pression atmosphérique ne fait équilibre qu'à une colonne d'eau de $10^m,30$ environ de hauteur, et que la tension de la vapeur en S ne devient pas complétement nulle. Ensuite la vapeur provenant de la chaudière, agissant en S sans intermédiaire, s'y condensait en très-grande partie; son ressort ne devenait efficace que lorsque l'eau à élever était devenue chaude.

M. Robison a reconnu par expérience que les onze douzièmes au moins de la vapeur produite sont condensés dans l'appareil de Savery, soit par le contact de l'eau d'épuisement, soit par le refroidissement des parois des vases. Enfin, et c'est là le défaut le plus grave, pour élever l'eau à 65 mètres seulement de hauteur, Savery était forcé de porter la tension de la vapeur à 6 atmosphères : il en résultait des dérangements continuels dans les joints, l'altération des mastics et même de dangereuses explosions. Tous ces inconvénients firent promptement abandonner l'usage de la première machine de Savery, dès qu'il en construisit une autre, de concert avec Newcomen.

Ainsi Savery a essayé de se servir de la force élastique de la vapeur pour pousser l'eau dans un tube vertical ; mais Salomon de Caus l'avait fait 83 ans auparavant. Savery remplissait par aspiration les vases dans lesquels la vapeur devait agir ensuite; mais ce principe remonte à l'origine même des éolipyles. Savery, enfin, opérait le refroidissement de la vapeur; mais Papin avait depuis longtemps publié cette méthode. Il n'y a donc rien de bien neuf dans les machines à feu de Savery. On ne pourrait cependant, sans une grande injustice, se dispenser de les citer, puisqu'elles sont véritablement les premières qui aient été employées un peu en grand et qui aient été appliquées aux épuisements.

Machine de Newcomen exécutée d'après celle de Papin. — Thomas Newcomen, quincaillier ou forgeron dans la ville de Darmouth en Devonshire, ayant eu connaissance des ouvrages de Papin et ayant consulté ce savant, s'associa, en 1705, à un vitrier de la même ville, nommé John Cawley, pour l'exécution de la machine représentée en coupe verticale dans la fig. 10.

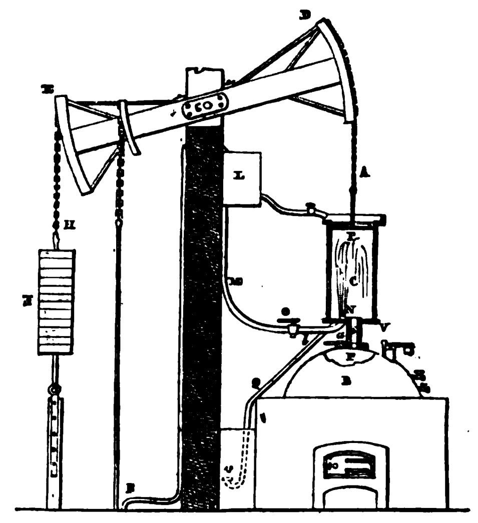


Fig. 10. — Machine de Newcomen, Cawley et Savery.

La vapeur est formée dans la chaudière B. Le robinet ou disque P étant ouvert, la vapeur s'introduit par le tuyau S dans le cylindre C, et détruit l'effet de la pression atmosphérique qui s'exerce sur la surface supérieure du piston P. Le contre-poids I fait monter le piston : celui-ci étant parvenu au haut de sa course, on ferme le robinet à vapeur au moyen du manche *a*, et l'on ouvre le robinet O, ce qui permet à un jet d'eau froide de jaillir, par une ouverture N, dans le cylindre C, et d'y condenser la vapeur. La pression atmosphérique fait alors descendre le piston P en soulevant le contre-poids I et les tiges des pompes d'épuisement adaptées au bras gauche du balancier. L'air et le reste de la vapeur non condensée, contenus dans le cylindre C, sortent, pendant la descente du piston, par une soupape latérale adaptée vers le bas du cylindre. L'eau de condensation s'échappe par le tuyau Q, dont l'extrémité est également garnie d'un clapet *v*. La tige R fait mouvoir une petite pompe foulante qui élève, dans la bâche L, l'eau destinée à la condensation de la vapeur.

Le principal inconvénient de cette machine résultait de la nécessité où l'on était de faire mouvoir les robinets à la main, et du refroidissement considérable que produisait la condensation opérée dans le cylindre même. Néanmoins elle est la première qui ait rendu de véritables services à l'industrie. Dans un certain nombre de lieux où le charbon ne coûte pas cher, elle est encore en usage. Du reste, sauf quelques détails de construction, essentiels, il est vrai, elle n'est autre chose que la machine préparée en 1690 et 1695 par Papin, et qu'il avait essayée en petit.

« Dans l'une comme dans l'autre, on remarque un cylindre en corps de pompe métallique vertical fermé par le bas, ouvert par le haut, et un piston bien ajusté destiné à le parcourir sur toute sa longueur. Dans l'une comme dans l'autre, le mouvement ascensionnel du piston s'opère par l'effet d'un contrepoids quand la vapeur d'eau peut arriver librement à la partie inférieure du corps de pompe et la remplir. Dans la machine anglaise comme dans celle de Papin, dès que le piston est parvenu à l'extrémité de sa course ascendante, on condense la vapeur qui l'y avait poussé et on fait le vide dans toute la capacité qu'il vient de parcourir, et l'atmosphère le force alors à descendre. Papin avait annoncé qu'il fallait opérer la condensation *par le froid*. C'est par le froid que Newcomen, Cawley et Savery se débarrassent aussi de la vapeur, qui contrebalancerait la pression atmosphérique. *Entre plusieurs différentes constructions qu'on peut imaginer pour cela* (ce sont les expressions contenues dans le Recueil de pièces, p. 53), les mécaniciens anglais en adoptèrent une, préférable de beaucoup, dans une machine en grand, à celle que Papin avait lui-même employée dans les expériences faites avec son petit modèle. Au lieu d'enlever le feu, comme le pratiquait celui-ci, Newcomen, Cawley et Savery faisaient couler une quantité abondante d'eau froide dans l'espace annulaire compris entre les parois extérieures du corps de pompe et un second cylindre un peu plus grand qui lui servait d'enveloppe. Le refroidissement se communiquait ainsi peu à peu à toute l'épaisseur du métal et atteignait bientôt la vapeur elle-même.

« La machine de Papin, ainsi modifiée quant à la manière de reproduire la vapeur aqueuse, excita au plus haut point l'attention des propriétaires de mines, et sembla dès le début fournir une solution inespérée d'un problème dont les tentatives infructueuses de Savery avaient particulièrement montré la difficulté. Newcomen et Cawley sollicitaient une patente. Savery objecta qu'il était en possession d'un privilége exclusif concernant le moyen de produire le vide par le refroidissement de la vapeur.

« Pour éviter toute contestation, la patente fut prise au nom et au profit des trois compétiteurs, qui s'attribuèrent ainsi, dans le projet emprunté à Papin : les deux premiers, l'idée de la machine à vapeur *à piston;* le troisième, celle de la condensation.

« Au commencement du 18[e] siècle, l'art de construire de grands corps de pompe parfaitement cylindriques, l'art d'ajuster dans leur intérieur des pistons mobiles qui les fermassent hermétiquement, étaient très-peu avancés. Aussi, dans la machine de 1705, pour empêcher la vapeur de s'échapper par les interstices compris entre la surface du cylindre et les bords du piston, ce piston était-il constamment couvert à sa surface supérieure d'une couche d'eau qui pénétrait dans tous les vides et les remplissait. Un jour, qu'une machine de cette espèce marchait sous les yeux des constructeurs, ils virent avec une extrême surprise le piston descendre plusieurs fois de suite beaucoup plus rapidement que de coutume. Cette vitesse leur parut d'autant plus étrange, que le refroidissement produit par le courant d'eau froide qui descendait extérieurement le long de la surface du corps de pompe n'avait amené jusque-là la condensation de la vapeur intérieure qu'assez lentement. Après vérification, il fut constaté que, ce jour-là, c'était d'une tout autre manière que le phénomène s'opérait : le piston se trouvant accidentellement percé d'un petit trou, l'eau froide qui le recouvrait tombait, *dans l'intérieur même du cylindre, par gouttelettes, à travers la vapeur*, la refroidissait, et dès lors la condensait plus rapidement.

« Depuis cette époque, on a muni les machines atmosphériques d'une ouverture en pomme d'arrosoir; c'est de là que part la pluie d'eau froide qui se répand *dans* la capacité du cylindre et y condense la vapeur au moment où le piston doit descendre. Le refroidissement extérieur se trouve ainsi supprimé, et les va-et-vient sont beaucoup plus prompts. Cette importante amélioration, comme tant d'autres qu'on pourrait citer, fut le résultat d'un heureux hasard.

« Je regrette beaucoup de ne pouvoir point désigner ici celui des trois associés dont l'esprit inventif vit sur-le-champ, dans l'événement imprévu dont j'ai rendu compte, le principe d'un perfectionnement qu'on retrouve encore dans les machines d'aujourd'hui : mais la tradition ne nous a rien appris à cet égard. » (Arago, *Notices sur les machines à vapeur.*)

Il est donc bien établi que la première *machine atmosphérique* n'a été autre chose que la réalisation en grand, et avec divers perfectionnements, du modèle imaginé et expérimenté par Papin dès 1690.

Détails sur Papin. — « Denis Papin était né à Blois. Il s'adonna dans sa jeunesse à la médecine et prit ses grades à Paris; ensuite il passa en Angleterre, où Boyle, qui l'avait associé à quelques-unes de ses expériences, le fit nommer membre de la Société royale en 1681. Forcé de s'expatrier par la révocation de l'édit de Nantes, Papin se réfugia en Allemagne auprès du landgrave de Hesse, et remplit avec distinction pendant plusieurs années les fonctions de professeur de mathématiques à l'université de Marbourg; il mourut en 1710. On peut regarder comme une singularité que l'Académie des sciences de Paris n'ait point nommé Papin l'un de ses associés, quand on songe que, dès 1690, il avait publié un mémoire dans lequel se trouve, comme on l'a vu tout à l'heure (col. 2603 et suiv.) la description la plus méthodique et la plus claire de la machine à feu connue aujourd'hui sous le nom de *machine atmosphérique*, et même celle des *bateaux à vapeur*. L'homme de génie est toujours méconnu quand il devance trop son siècle, dans quelque genre que ce soit. » (Arago, *ibid.*).

Soupape de sûreté inventée par Papin. — Parmi les découvertes dues à notre illustre compatriote, il en est une que nous ne pouvons passer sous silence : il s'agit de la *soupape de sûreté*, cet organe important, vital, pour ainsi dire, sans lequel les chaudières à vapeur présenteraient à chaque instant le danger des explosions. Nous en empruntons la figure (*voy.* fig. 11) et la description à l'inventeur lui-même, qui a consigné l'une et l'autre dans un petit volume, aujourd'hui fort rare, ayant pour titre : *Traité très-curieux et utile pour amollir les os.* Paris, 1682.

Il s'agissait de mesurer la pression de la vapeur, dans l'appareil connu encore aujourd'hui sous le nom de *digesteur* ou de *marmite de Papin*, qui fut, sans aucun doute, l'origine de tous les travaux de notre illustre compatriote sur l'emploi de la force motrice de la vapeur d'eau.

« Pour connaître la quantité de pression, dit-il, il n'y a qu'à faire un petit tuyau ouvert des deux bouts comme HH, et, l'ayant soudé sur un trou fait au couvercle BB, il faut appliquer sur l'ouverture d'en haut de ce tuyau une petite soupape P, bien exacte et garnie de papier, et ensuite avoir la verge de fer LM, dont un bout entre dans la pièce de fer LQ qui est attachée à la barre EE,

et, s'appuyant ensuite sur le milieu de la soupape P, empêche qu'elle ne soit soulevée par la pression intérieure, et elle l'empêche plus ou moins selon que le poids N est plus ou moins avancé vers l'extrémité M, comme dans les romaines ordinaires.

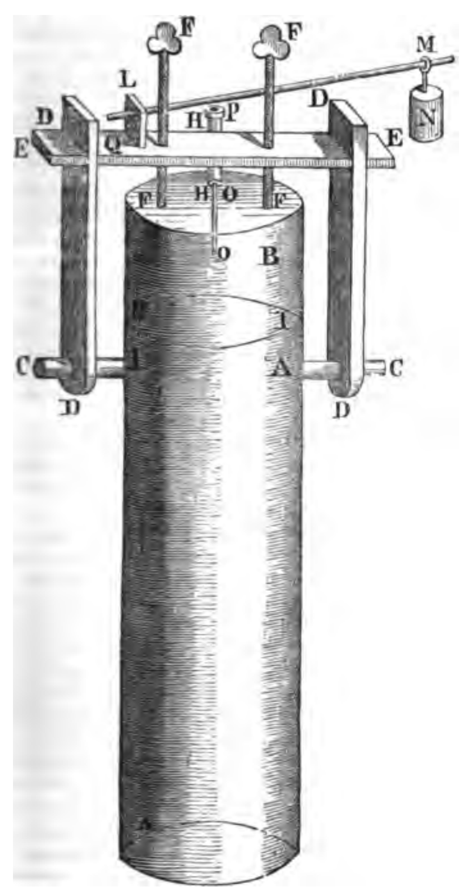


Fig. 11. — Soupape de sûreté de Papin (1682).

« Crainte que la soupape P ne demeurât à sec sitôt qu'il se serait perdu un peu d'eau, je prends un petit tuyau O O garni de chanvre, et je l'enfonce dans le tuyau H H, en sorte qu'une de ses extrémités entre assez avant dans l'eau dont la machine est remplie. Ainsi il arrive que, si elle se vide un peu, la pression intérieure pousse pourtant toujours de l'eau contre la soupape P, par ledit tuyau O O, ce qui la rend plus exacte et aide aussi à connaître incontinent quand elle laisse échapper quelque chose.

« Le tuyau H H doit avoir peu de diamètre, afin qu'il ne soit pas besoin d'un fort grand poids pour le tenir fermé. Dans la machine au bain-marie dont je me suis servi, ce tuyau a près de $\frac{1}{5}$ de pouce de diamètre, si bien que son ouverture est à une ouverture d'un pouce de diamètre comme 4 et 25. Etant donc environ six fois plus petite, elle se peut fermer avec six fois moins de poids : or, selon les expériences de M. Boyle, dans la première continuation des Expériences physico-mécaniques, la pression ordinaire de l'air contre un trou d'un pouce de diamètre est d'environ 12 livres, et par conséquent elle est d'environ 2 livres contre l'ouverture de mon petit tuyau. La verge L M dans la même machine est de douze pouces de long, et la distance depuis L jusques à la soupape est d'un pouce ; de sorte qu'ayant un poids d'une livre à l'extrémité M, il fait autant d'effet sur la soupape qu'un poids de douze livres qui serait directement dessus ; et ainsi il ne peut être soulevé si la pression dans le bain-marie n'est six fois plus forte que la pression ordinaire de l'air. Ainsi quand un poids d'une livre est à l'extrémité M, et que la soupape P laisse échapper quelque chose, je conclus que la pression dans le bain-marie est environ 8 fois plus forte que la pression ordinaire de l'air, puisqu'elle peut soulever, non-seulement le poids qui résiste à six pressions, mais aussi la verge LM que j'ai éprouvé, qui résiste à deux, et ainsi en augmentant ou diminuant le poids, ou en le changeant de place, je connais toujours à peu près combien la pression est forte dans la machine.

« Ce même tuyau HH sert aussi à remplir le bain-marie après que les vis FF sont serrées, et ensuite j'y fais entrer le tuyau OO qui le remplit juste pour la raison que j'ai dite ci-dessus. »

La fig. 12 représente la disposition actuellement usitée pour la soupape de sûreté. A gauche de la soupape et en avant de son levier, on voit un opercule percé de trous, qui maintient la *plaque fusible* dont il sera question plus tard.

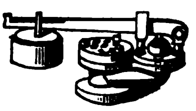


Fig. 12. — Soupape de sûreté et plaques fusibles.

La soupape de sûreté est indiquée par la lettre V dans nos figures 9 et 10.

Artifice qui dispense d'ouvrir et de fermer les robinets. — « Les premières machines de Newcomen exigeaient la présence constante d'une personne qui ouvrît ou fermât à propos et alternativement divers robinets, tantôt pour introduire la vapeur aqueuse dans le corps de pompe, tantôt pour y amener de l'eau destinée à la condenser. La tradition attribue à un enfant, nommé Humphry Potter, la première invention du mécanisme à l'aide duquel la machine elle-même tourne les robinets à l'instant convenable.

« On raconte que Potter, contrarié un jour de ne pouvoir aller jouer avec ses camarades, imagina d'attacher les extrémités de deux ficelles aux manivelles des deux robinets qu'il devait ouvrir et fermer; les autres extrémités ayant été liées au balancier, les tractions que celui-ci occasionnait en montant ou en descendant remplaçaient les efforts de la main. L'ingénieur Beighton perfectionna beaucoup cette première idée, en fixant au balancier une tringle de bois verticale nommée en anglais *plug-frame*. Cette tringle était armée de différentes chevilles qui venaient presser aux moments convenables, déterminés aussi par les excursions du balancier, les tiges des différentes soupapes. Le mécanisme de Beighton fut adopté par Watt avec quelques modifications avantageuses. » (Arago, *Notice sur les machines à vapeur.*)

Première machine à simple effet de Watt. — La fig. 13 donnera une idée du *plug-frame*, qui est représenté par les lettres O et D. Les 3 clapets *a*, *b*, *c* sont disposés de telle sorte que *b*, par exemple, étant appuyé sur les parois de l'ouverture F, les deux autres ne bouchent aucune ouverture, et que la vapeur arrivant par S peut presser la surface supérieure du piston P, tandis que la partie inférieure C du corps de pompe est en communication avec l'espace B, où s'opère la condensation.

On remarquera que cette condensation ne s'opère plus ici dans le corps de pompe, comme cela avait lieu dans la machine de Newcomen. La *pomme d'arrosoir* d'où jaillit une gerbe d'eau agit dans un *condenseur isolé* B. C'est là une des plus belles et des plus importantes découvertes de l'illustre Watt, qui la publia en 1769.

La disposition générale des premières machines de Watt à simple effet diffère peu de celle des machines de Newcomen. Aussi avons-nous supprimé sans inconvénient de la fig. 13 toutes les parties que l'on peut consi-

dérer comme communes aux deux machines. En se représentant les tiges R, O et A comme fixées au bras droit d'un balancier, au bras gauche duquel seraient adaptées les tiges des pompes d'épuisement et le contre-poids, le lecteur peut compléter lui-même la figure. La vapeur arrivant par le tuyau S, comme nous l'avons dit, presse le piston à sa face supérieure, tandis que la partie inférieure du corps de pompe est en communication avec l'espace B où s'opère la condensation. Quand le piston est arrivé au bas de sa course, la tige OD descend, l'obturateur *a* intercepte toute communication entre la partie inférieure du corps de pompe C et le condenseur isolé B; et comme l'obturateur *b* s'est abaissé avec la tige, une libre communication s'établit par le tuyau E entre les deux parties du cylindre séparées par le piston. Celui-ci, étant également pressé sur les deux faces, est remonté par le contre-poids placé à l'autre bras du balancier. Tout se réduit donc à régler le mouvement de la tige OD. Or c'est ce qu'il est facile de faire en établissant entre elle et le balancier une communication convenable qui la tient soulevée tant que le balancier baisse, et qui la laisse retomber dès qu'il monte. Ici tous les robinets sont supprimés, et les différents mouvements de détail sont imprimés par la machine elle-même. La tige A fait marcher la *pompe à air* qui évacue l'eau de condensation et l'air qui s'en dégage. Le jeu des clapets G, *p*, Q est facile à comprendre. Cette machine, comme toutes les précédentes, est à *simple effet*, c'est-à-dire qu'elle n'est susceptible d'effort que dans le même sens, dans le sens de la pression atmosphérique; elle présente l'inconvénient de ne pas agir d'une manière continue et de n'être guère propre qu'aux épuisements.

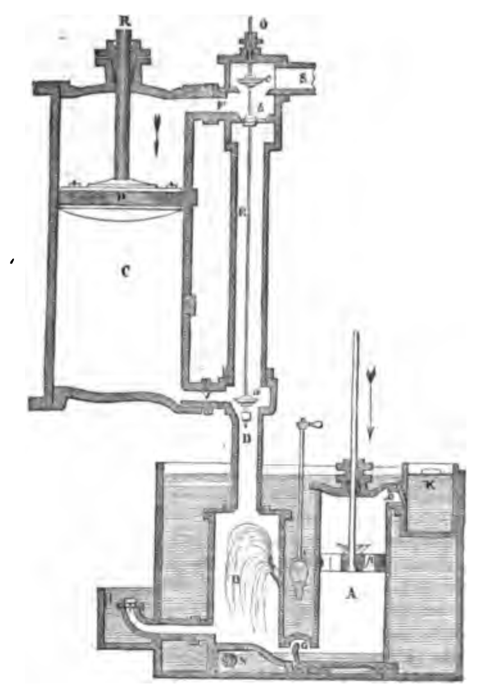


Fig. 13. — Machine à simple effet de Watt, avec *plug-frame*.

Machine à double effet de Watt. — « Papin avait bien prévu, dès 1690, que les machines à feu ne seraient pas toujours exclusivement employées aux épuisements des mines. Déjà, à cette époque, il avait indiqué comment on pourrait lier la tige du piston à l'axe d'une roue tournante, et transformer le mouvement rectiligne de va-et-vient en mouvement de rotation de la roue. Le défaut de continuité dans l'action de la machine atmosphérique attira dès lors son attention, et, pour empêcher que sa roue ne marchât par secousses trop brusques, il proposa d'agir sur l'axe à l'aide des tiges de deux ou même d'un plus grand nombre de pistons appartenant à des corps de pompe distincts et disposés de manière que, dans le cas de deux, par exemple, la tige du premier descendît pendant que celle de l'autre monterait, et réciproquement. » (Arago, *ibid.*)

Watt parvint au même but, d'une manière plus simple et incontestablement préférable, en 1769, au moyen de la *machine à double effet*.

« Dans cette machine, l'atmosphère n'a plus d'action. Le corps de pompe est fermé dans le haut par un couvercle métallique, percé seulement dans son centre d'une ouverture garnie d'étoupe grasse et bien serrée à travers laquelle la tige cylindrique du piston se meut librement, sans pourtant donner passage à l'air ou à la vapeur. Le piston partage ainsi le corps de pompe en deux capacités fermées et distinctes. Quand il doit descendre, la vapeur de la chaudière arrive librement dans la capacité supérieure par un tube convenablement disposé à cet effet, et pousse le piston de haut en bas comme le faisait l'atmosphère dans la machine atmosphérique. Ce mouvement n'éprouve pas d'obstacle, attendu que, pendant qu'il s'opère, le dessous du corps de pompe, mais ce dessous tout seul, est en communication avec le condenseur. Dès que le piston est descendu tout à fait, les choses se trouvent complétement renversées par le simple mouvement des deux robinets. Alors la vapeur que fournit la chaudière ne peut aller qu'au-dessous du piston qu'elle doit soulever, et la vapeur supérieure, qui l'instant d'avant a produit le mouvement descendant, va se liquéfier dans le condenseur, avec lequel elle est à son tour en libre communication. Le mouvement contraire des mêmes robinets replace toutes les pièces dans l'état primitif dès que le piston est au haut de sa course. La machine marche ainsi indéfiniment avec une puissance à peu près égale, soit que le piston monte, soit qu'il descende; mais, il importe de le remarquer, la dépense de vapeur est précisément double de celle qu'une machine atmosphérique ou à simple effet aurait occasionnée. » (Arago, *ibid.*)

Emploi du volant. — Détente de la vapeur. — Si on laissait libre la communication entre le corps de pompe et la chaudière pendant tout le temps de la course ascendante du piston, celui-ci serait soumis à l'action d'une force accélératrice constante; il arriverait donc à l'une et à l'autre extrémité du cylindre vertical qu'il parcourt avec une vitesse très-grande qui produirait des chocs nuisibles à la solidité de l'appareil et une déperdition considérable de force motrice. On possède, il est vrai, depuis fort longtemps, un moyen de prévenir ou d'atténuer les effets de ce genre dans les machines en mouvement. Il suffit d'adapter à la machine une espèce de grande roue tournante, nommée *volant*, dont la masse est assez considérable, surtout vers la jante, et qui, emmagasinant pour ainsi dire la force en excès développée à une certaine période du mouvement, la restitue lorsque la vitesse d'impulsion est moins forte. Ce moyen, qui fut appliqué pour la première fois à la machine à vapeur par Keane Fitzgerald en 1758, n'était pas encore suffisant pour empêcher les chocs du piston aux deux extrémités de sa course. En 1769, Watt imagina d'interrompre la communication entre la chaudière et le corps de pompe à une certaine époque de la course du piston. Celui-ci continue à marcher en vertu de la vitesse acquise et de la force élastique que la vapeur possède encore, quoique n'étant plus en contact avec la chaudière qui l'a produite; la vitesse diminue, et elle est nulle

enfin au moment où le piston atteint l'une ou l'autre extrémité du corps de pompe.

Cette disposition. employée d'abord uniquement dans le but de remédier aux chocs, sans donner au volant une masse trop considérable, a été bientôt généralisée et mise en usage sur une grande échelle. On comprend, en effet, que, si, au lieu de maintenir la vapeur au maximum de tension dans le corps de pompe, pour l'anéantir ensuite complétement en la faisant passer dans le condenseur, on cesse d'en introduire dès que le piston est arrivé à la moitié, au tiers, au quart de sa course, celle qui existe dans le cylindre continuera à agir en se détendant comme un ressort comprimé; et, dans ce cas, la condensation n'aura plus lieu, à chaque coup de piston, que sur une quantité de vapeur beaucoup moins considérable, qui aura d'ailleurs produit tout l'effet qu'on pouvait en attendre. Tel est le principe des *machines à détente.*

Emploi de la bielle et de la manivelle. — Les recueils de machines du 16[e] et du commencement du 17[e] siècle présentent de nombreux exemples où, à l'aide d'une *bielle* et d'une *manivelle* (voy. la Mécanique, col. 153), le mouvement circulaire alternatif d'un point quelconque d'un balancier est transformé dans la manivelle en un mouvement circulaire continu. Rien n'était plus facile que d'imiter ces mécanismes dans la machine à vapeur. Cependant nous voyons Keane Fitzgerald, en 1758, pour transformer le mouvement rectiligne de va-et-vient du piston en un mouvement de rotation continu, se servir d'un système assez compliqué de roues dentées dont plusieurs doivent être à rochet. Ce fut en 1778 seulement que Washbrough de Bristol appliqua à la machine à vapeur la manivelle coudée faisant corps avec l'axe tournant.

Emploi du parallélogramme articulé. — « Dans la machine à simple effet de Newcomen ou de Watt, le balancier se terminait par un arc de cercle, et une chaîne flexible, attachée à l'extrémité de cet arc la plus éloignée du piston, était le seul moyen de communication de ces deux parties de l'appareil : quand le piston descendait par la pression de l'atmosphère, il *tirait* le balancier; quand le piston remontait par l'action d'un contre-poids placé à l'extrémité opposée, c'était le balancier qui *tirait* le piston. Or une chaîne, située entre deux points, quelque flexible qu'elle soit, est toujours un excellent moyen d'opérer une traction; ainsi son emploi dans la machine à simple effet, ne pouvait donner lieu à aucune difficulté. Il n'en est pas ainsi de la machine à double effet. Dans son excursion descendante, le piston tire bien le balancier; mais dans le mouvement suivant, ou quand il remonte, le balancier doit être *poussé* de haut en bas : or une chaîne flexible ne peut jamais servir à pousser. L'ancien mécanisme exigeait donc ici une modification.

« La première qu'on ait employée consistait à denter la portion de la tige du piston qui reste toujours en dehors du corps de pompe, à en former une véritable crémaillère, et à la faire engrener dans un arc circulaire également denté, fixé à l'extrémité du balancier. C'était ce que Papin avait proposé en 1695.

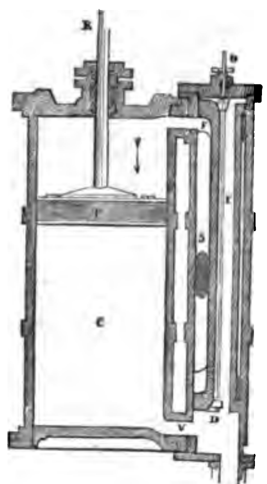
« Plus tard, Watt imagina une méthode de beaucoup préférable, et qui est maintenant généralement adoptée partout où l'espace ne manque pas; c'est celle qu'on appelle *méthode du parallélogramme* ou du *mouvement parallèle.* » (Arago, *ibid.*)

Nous renvoyons à la Mécanique, p. 154, pour l'explication de cet organe important, qui résout le problème d'une manière satisfaisante, quoique non entièrement rigoureuse. C'est en 1784 que Watt prit la patente qui lui assurait la propriété de son ingénieuse invention.

Emploi du pendule conique. — Il fit, à la même époque, l'application à la machine à vapeur du pendule conique ou régulateur à force centrifuge, qu'il appelait le *gouverneur* (governor), et pour la description duquel nous renvoyons encore à la Mécanique, p. 159. On se servait depuis longtemps de cet organe dans les moulins à farine, pour régler l'ouverture de la vanne que traverse le liquide destiné à mettre en mouvement la roue motrice. Watt l'employa à régler l'introduction de la vapeur passant par le tube alimentaire de la chaudière dans le corps de pompe.

Invention du tiroir à excentrique. — Murray de Leeds imagina, en 1801, de remplacer le *plug-frame* de Beighton par le *tiroir* ou *glissoir*, mécanisme très-ingénieux dont la fig. 14 donnera une idée.

Cette figure montre la disposition du mécanisme adopté en dernier lieu par Watt dans ses machines à double effet. Nous avons conservé les mêmes lettres que dans la figure 13 pour les parties qui ont la même destination que dans cette dernière, et nous avons supprimé toute la partie inférieure qui n'éprouve aucune modification. La tige verticale OD, au lieu de porter trois disques correspondant à autant d'ouvertures, n'est armée que d'une seule pièce reconnaissable aux doubles hachures dont elle est marquée sur la figure, et qui est le tiroir. Dans la position où la figure le représente, ce tiroir laisse affluer au-dessus du piston P la vapeur débitée par le tuyau transversal S, tandis que la communication est établie entre la partie inférieure C du corps de pompe et le condenseur. Le piston descendra donc comme dans la machine à simple effet. Lorsqu'il est arrivé au bas de sa course, la tige OD descend, entraîne le tiroir avec elle; et la partie supérieure de ce tiroir descendant tout à fait au-dessous de l'ouverture F, la partie inférieure descend aussi au-dessous de l'ouverture V. Alors c'est la partie supérieure du cylindre qui communique avec le condenseur, tandis que la vapeur sortant du tuyau S presse sur la face inférieure du piston.


Fig. 14. — Machine à double effet de Watt, avec tiroir.

Mais ce n'est plus le balancier qui imprime le mouvement au tiroir comme il l'imprimait à la tige de Beighton. C'est une excentrique tournant avec l'axe de rotation principal, et communiquant avec le bas du tiroir par un système de tringles et de leviers coudés.

Ensemble d'une machine à vapeur. — Nous voici actuellement en mesure de faire comprendre l'ensemble de ces appareils dont la réunion aurait offert quelque chose de compliqué au premier coup d'œil : toute difficulté disparaît, les détails ayant été bien compris. La fig. 15 représente un *modèle* de machine dans le système de Watt, tel que l'exécutent MM. Lerebours et Secretan. La légende suivante en donne l'intelligence complète.

A. Corps de pompe ou cylindre dans lequel se meut le piston pressé par la vapeur tantôt par-dessus, tantôt par-dessous.

B. Condenseur isolé.

C. Pompe à air.



D. Pompe alimentaire faisant monter l'eau destinée à la condensation de la vapeur.

E. Pompe foulante qui introduit dans la chaudière l'eau déjà échauffée par la condensation, qu'elle prend en F.

G. Tiroir.

H. Tuyau pour l'introduction de la vapeur représenté à part avec la plaque *a* dont l'inclinaison varie suivant la vitesse du mouvement de la machine.

I. Régulateur à force centrifuge.

K. Balancier muni du parallélogramme articulé au milieu duquel est placée la lettre P.

L. Volant.

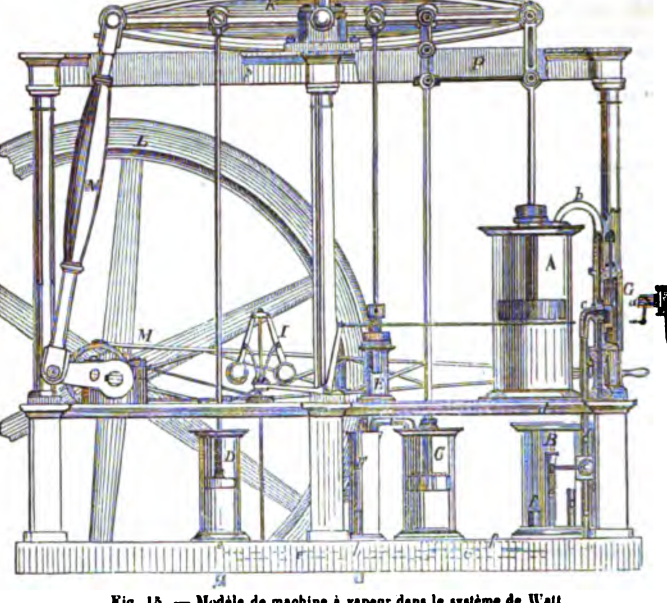


Fig. 15. — Modèle de machine à vapeur dans le système de Watt.

M. Mécanisme de l'excentrique et des tringles qui donnent au tiroir le glissement vertical alternatif.

N. Bielle, et à la partie inférieure de celle-ci, manivelle, transformant le mouvement alternatif du balancier en un mouvement circulaire continu pour le volant L.

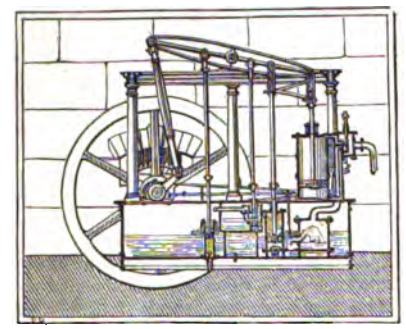


Fig. 16. — Coupe verticale d'une machine fonctionnant.

La fig. 15 est l'élévation verticale d'un modèle dans lequel des cylindres en verre laissent voir les parties du mécanisme ordinairement cachées. La fig. 16 est la coupe verticale d'une machine de Watt telle qu'on l'exécute ordinairement. Cette figure rectifie ce que les indications de la précédente ont d'inexact, en tant que n'étant pas exactement conformes aux proportions ordinaires de l'exécution.

APPLICATION DES MACHINES A VAPEUR A LA LOCOMOTION PAR TERRE ET PAR EAU.

Machines à haute pression. — Tant que l'eau est assez abondante pour fournir aux besoins de la condensation, et tant que la machine est destinée à fonctionner toujours au même endroit, il n'y a aucune nécessité de donner à la vapeur une tension beaucoup plus forte que celle de l'atmosphère. Pourvu que le piston ait une surface en rapport avec l'effort que l'on veut produire, on peut établir des machines d'une très-grande force dans lesquelles la vapeur agira toujours à *basse pression*, c'est-à-dire à une pression qui ne sera pas plus de 1 fois $\frac{1}{2}$ ou 2 fois, au maximum, celle de l'atmosphère. Mais il n'en est plus de même lorsque l'appareil à vapeur est *locomobile*, et surtout lorsqu'il est destiné à fournir la locomotion sur terre. Pour cela il faut supprimer le condenseur et son gênant attirail, et jeter directement la vapeur dans l'atmosphère après qu'elle a fait son effet sur le piston. Elle doit alors agir à haute pression, c'est-à-dire à une pression plus que double de celle de l'atmosphère. Dès 1707, Papin avait construit une machine à haute pression dans laquelle la vapeur s'échappait dans l'atmosphère après avoir produit son effet. Cette machine était exclusivement destinée à élever de l'eau. Leupold en a décrit une du même genre, en 1724, dans son *Theatrum machinarum hydraulicarum*. Celle-ci était à piston et à balancier, mais à simple effet.

Locomotives. — La première idée des voitures à vapeur paraît ne pas remonter au delà de 1769; jusqu'à présent on l'avait attribuée à Watt. Cependant on trouve dans les *Mémoires secrets de Bachaumont*, sous la date du 23 octobre 1769, le passage suivant :

« On a fait ces jours derniers l'effet d'une machine singulière qui, adaptée à un chariot, devait lui faire parcourir l'espace de deux lieues en une heure, sans chevaux; mais l'événement n'a pas répondu à ce qu'on promettait; elle n'a avancé que d'un quart de lieue en 60 minutes. Cette expérience s'est faite en présence de M. de Gribeauval, lieutenant général, à l'Arsenal. »

Bachaumont relate, aux dates du 10 décembre 1769 et 20 novembre 1770, de nouvelles expériences faites avec plus de succès. Il paraît qu'elles étaient dues à l'ingénieur français Cugnot. Mais sa voiture, lors des épreuves auxquelles elle fut soumise, renversa un pan de mur. Il n'avait pu trouver les moyens de bien diriger cette machine, qui figure encore dans les collections du Conservatoire des arts et métiers.

Appliquant l'idée connue depuis longtemps d'une machine à haute pression et sans condenseur, MM. Trevithick et Vivian firent, en 1805, les premiers essais d'une locomotive sur chemin de fer. Les perfectionnements s'introduisirent lentement, et ce ne fut que vers 1814 que M. Stephenson établit des voitures de ce genre d'après des principes convenables. De 1814 à 1829, une véritable révolution s'est opérée dans l'art de construire ces machines. A cette dernière époque, lors du brillant concours qui fut ouvert sur le chemin de fer de

Liverpool à Manchester, on vit pour la première fois des locomotives parcourant facilement 40 à 50 kilomètres par heure, et dociles néanmoins à la manœuvre du conducteur. Moins de six ans après, sur le même chemin, une locomotive de MM. Sharp et Roberts s'est mue avec une vitesse de 100 kilomètres à l'heure!

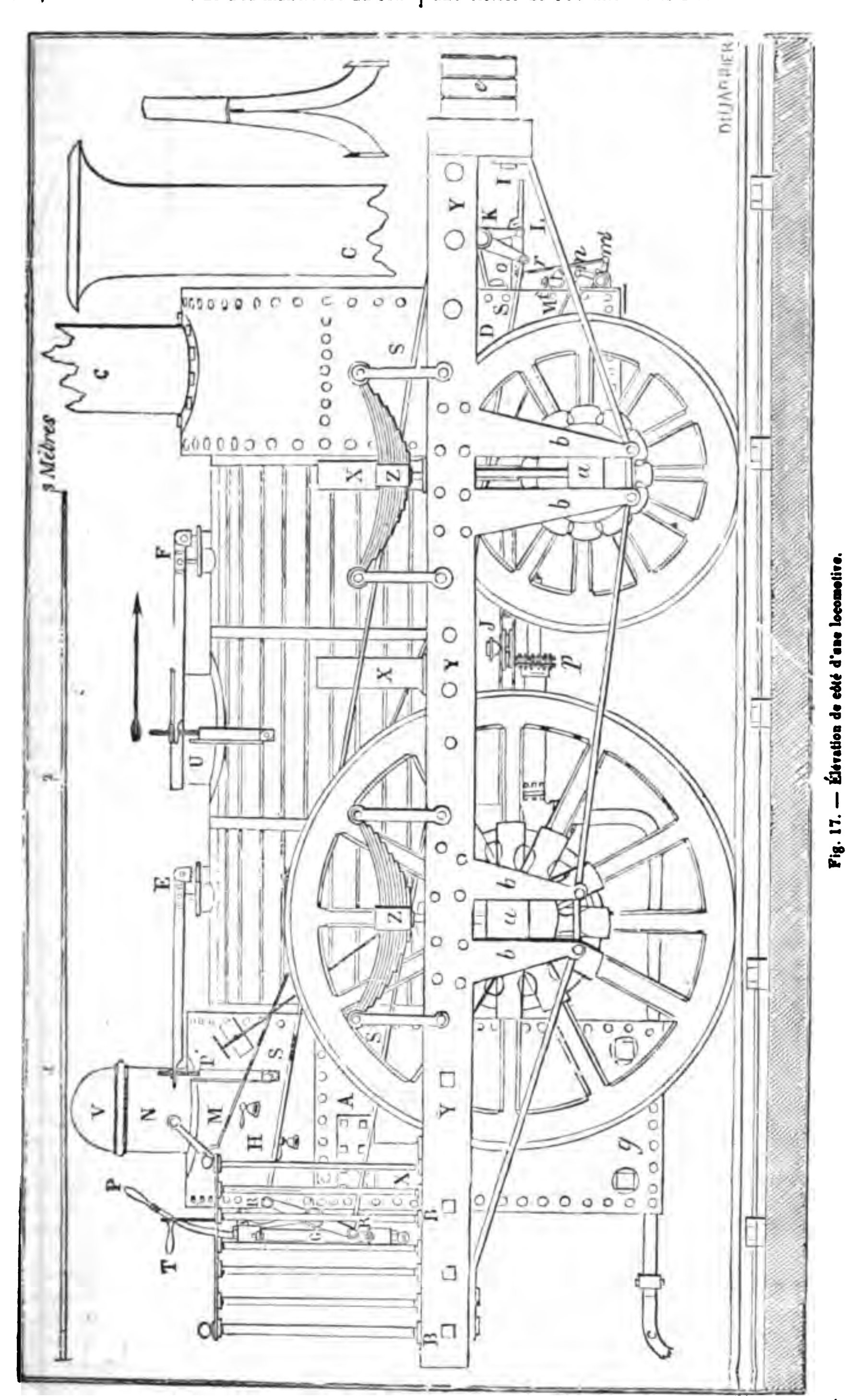


Fig. 17. — Élévation de côté d'une locomotive.

Nous donnons ici des figures qui représentent le mécanisme des locomotives, suivant des modèles construits il y a une douzaine d'années. Quoique les nouveaux modèles soient exclusivement à six roues, et qu'on y ait apporté beaucoup de perfectionnements, nos figures suffiront pour donner une idée nette de la structure de ces

›illeuses machines, telles qu'on les construit encore .rd'hui.

La fig. 17 est l'élévation de côté de la locomotive placée sur ses rails. La flèche indique le sens de la marche.

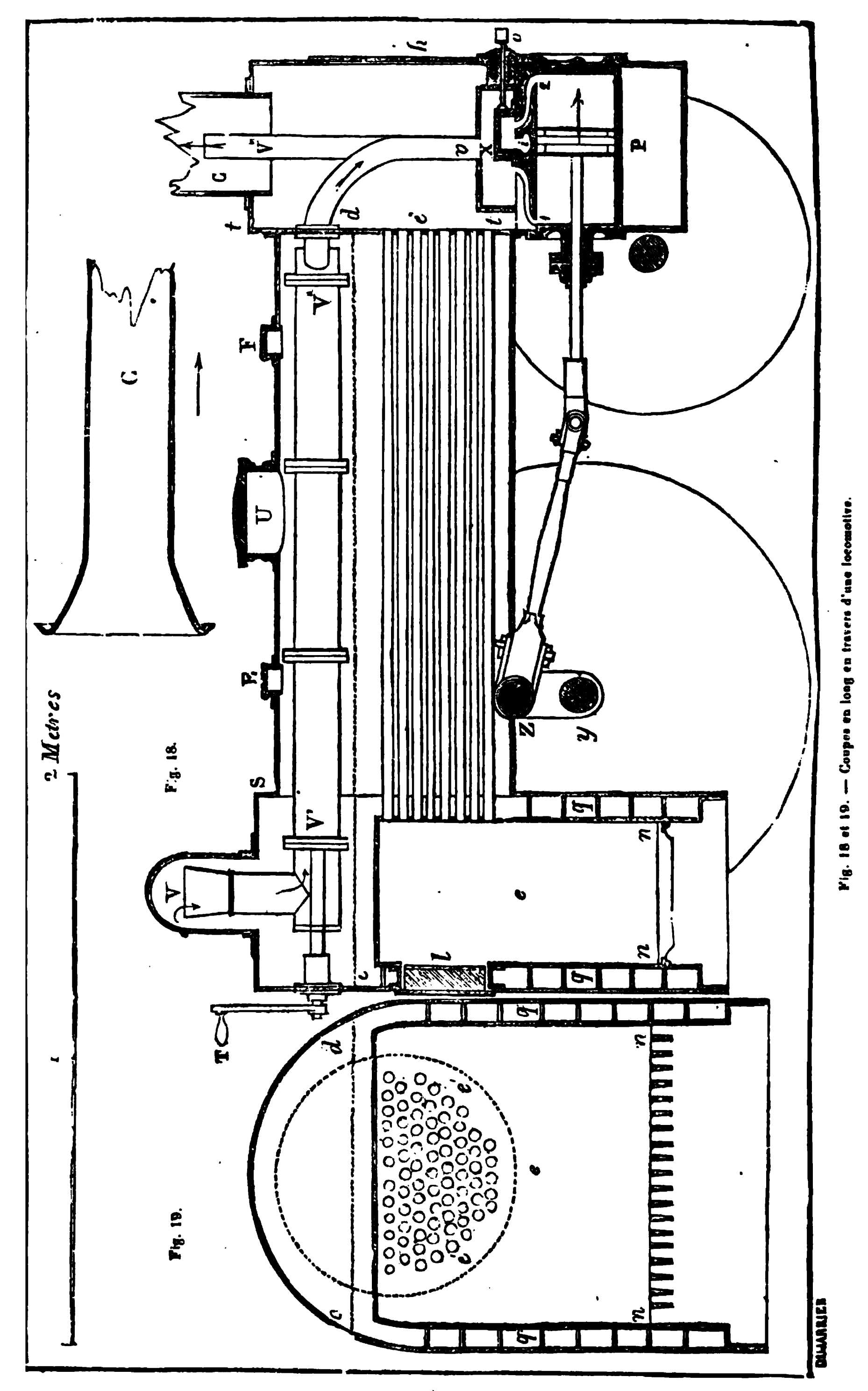


Fig. 18 et 19. — Coupes en long en travers d'une locomotive.

fig. 18 est une coupe longitudinale dans le dessin quelle on a omis beaucoup de pièces accessoires qui ent pas absolument indispensables à l'intelligence de l'ensemble. Il s'agit d'expliquer successivement comment se forme la vapeur, comment elle se distribue, comment la pression qu'elle exerce se transmet aux roues

et fait rouler la voiture sur les rails. — Le *foyer* est désigné par la lettre *e*. Il est entouré par une boîte rectangulaire placée à l'arrière de la locomotive, représentée en coupe transversale dans la fig. 19, et portant le nom de *boîte à feu*. Cette boîte laisse partout, entre ses parois latérales et celles du compartiment qui la contient, un espace *qq*, lequel est en libre communication avec le reste de la chaudière et se trouve rempli d'eau. La boîte intérieure est soutenue dans le compartiment qui la contient, et réunie à lui par de fortes barres rivées, qu'on distingue bien clairement sur les fig. 18 et 19. La boîte à feu serait environnée d'eau de toutes parts, si ce n'était l'ouverture *l*, qui forme la porte du foyer, et le dessous de la boîte, qui est occupé par une grille dont on voit les barreaux *nn*, suivant leur longueur, fig. 18, et suivant leur largeur, fig. 19. Le dessous de cette porte est un peu plus élevé que le plan supérieur du *châssis* YYY (fig. 17) de la machine, et notamment que le *tablier* assis en BB, à l'arrière de ce châssis, au-devant de la porte. C'est sur ce tablier, garanti latéralement par des garde-corps, que se tient le *mécanicien*. Le chauffeur se tient tout près du tablier, à l'avant du *tender* ou *allége*, espèce de fourgon qui porte l'approvisionnement de combustible et d'eau nécessaire au voyage. C'est lui qui charge le coke dans le foyer, par la porte *l*.

Dans la boîte à feu viennent aboutir un nombre considérable de tubes horizontaux *e'*, *e''* (fig. 18 et 19), à travers lesquels passent les gaz, la flamme et l'air chaud produits par la combustion; ces produits se répandent dans la boîte à fumée *h* et sortent enfin par la cheminée C, que nos figures représentent brisée en deux, la hauteur manquant pour la placer debout dans sa véritable position. Il y a donc un courant de combustion incessamment dirigé de bas en haut, à travers la grille du foyer et les tubes, jusqu'au sommet de la cheminée. Dans toute l'étendue de ce trajet, la température élevée des produits de la combustion est utilisée pour échauffer l'eau dans laquelle sont entièrement plongés les tubes, et pour la vaporiser en partie. Dans les chaudières fixes, ordinaires, ce sont deux gros tubes remplis d'eau, ou *bouilleurs*, qui sont entourés par le foyer; dans les locomotives, au contraire, l'eau entoure les tubes où passent les produits de la combustion. C'est à la chaudière tubulaire, imaginée par notre compatriote M. Seguin d'Annonay, qu'il faut attribuer la principale cause de la puissance que les locomotives ont acquise depuis une vingtaine d'années. Le nombre des tubes est aujourd'hui d'environ 150.

Suivons maintenant la distribution de la vapeur. Elle occupe toute la partie de la chaudière comprise entre le niveau de l'eau *cd* et le segment cylindrique FF. Elle s'accumule dans cet espace, où on lui laisse prendre une tension de 3, 4, 5 atmosphères en sus de la pression atmosphérique. Sous un dôme placé à l'arrière de la machine, se trouve un tube vertical V en communication avec un autre tuyau horizontal V' V'', entièrement plongé dans la vapeur. Celle-ci suit le chemin indiqué par les flèches et s'introduit dans le tube horizontal avec une vitesse plus ou moins grande, suivant l'ouverture que l'on donne, au moyen de la manivelle T, à un diaphragme ou écran placé en V' et portant le nom de *régulateur*. A l'extrémité V'' du tube horizontal, se trouvent deux tubes à double courbure *v* (notre figure n'en peut représenter qu'un). Arrivée en ce point, la vapeur va remplir tout l'espace X. Elle traverse le conduit 1, qui est ouvert, se répand dans le cylindre en arrière du piston P, et pousse celui-ci dans le sens de la flèche. Le piston P parvient ainsi jusqu'au fond de son cylindre, chassant devant lui la vapeur qui sort par les conduits 2, *i*, et aboutit de là dans le tuyau V'''. Cette vapeur ainsi expulsée entraîne avec elle une masse d'air considérable, qui en appelle de proche en proche une autre, à travers les tubes et le foyer. C'est un effet analogue à celui d'un soufflet qui amènerait constamment le feu en agissant par *inspiration* au lieu d'agir par *expiration*, comme les soufflets ordinaires; et cet effet est d'une énergie que nul autre moyen ne pourrait produire. Or, l'idée d'employer l'éolipyle pour activer le tirage d'une cheminée est due, comme nous l'avons déjà dit (col. 2599), à Philibert Delorme, qui la proposa en 1567. C'est donc exclusivement à des Français que l'on est redevable de toutes les idées mères qui ont engendré les merveilleux effets de la locomotion à vapeur.

La pièce X est le tiroir qui, lorsque le piston est arrivé vers l'extrémité de sa course, est poussé en arrière par la tige *o*, de manière à intercepter le passage de la vapeur par le conduit 1, et à laisser entièrement libre le conduit 2. La vapeur nouvelle arrivera donc vers la face antérieure du piston et le repoussera vers le fond du corps de pompe, pendant que la vapeur qui a déjà produit son effet sera de nouveau chassée dans la cheminée, par le conduit *i* et le tuyau V''. Ce mouvement de va-et-vient du piston se transmet, à l'aide de deux articulations, à l'essieu coudé dont on voit la coupe en *y* et en Z (fig. 18); et, comme les roues sont invariablement fixées sur l'essieu, elles tournent d'avant en arrière, de manière à déterminer le mouvement de progression de la locomotive. Les choses sont disposées de telle sorte que, pour une course du piston d'arrière en avant, la roue tourne d'un quart de sa circonférence; de sorte que, pour un tour entier, il faut que le piston ait parcouru deux fois le cylindre dans les deux sens, soit quatre allées et venues. Comme il y a deux corps de pompe et deux pistons symétriquement placés par rapport à l'axe longitudinal de la machine, il y a aussi deux coudes à l'essieu et deux bielles; mais le second coude est placé à angle droit sur le premier, de manière que, quand un des deux pistons est au *point mort*, au bout de sa course, l'autre agit avec le maximum d'intensité.

La tête de la tige de chaque piston glisse entre des guides horizontaux J, qui assurent son mouvement dans l'axe du cylindre et la soutiennent en même temps.

Reste à expliquer le mouvement de la tige *o*, qui, agissant sur le tiroir X, ouvre passage à la vapeur tantôt en avant, tantôt en arrière du piston. Cette tige, représentée en *o* dans la fig. 18, est attachée à l'extrémité d'un levier à bascule tournant autour du point fixe représenté en k dans la fig. 17. Le châssis YY empêche de voir l'extrémité supérieure de ce levier et la tige *o*. A l'autre bout L du levier à bascule, fixons une tige horizontale dont on voit l'extrémité en I, et dont le prolongement en arrière passe sous la voiture, il est clair que, si l'on donne à cette tige un mouvement de va-et-vient vers l'avant et vers l'arrière, le point L du levier la suivra dans tous ces mouvements. Ce levier tournant autour de K, son autre extrémité prendra des positions inverses, de telle sorte que, L marchant en avant, l'extrémité supérieure marchera en arrière; et que, L marchant en arrière, cette extrémité marchera en avant. La tige *o*, qui est liée à cette extrémité, participe à tous ces mouvements. Elle fait glisser le tiroir X tantôt en avant, tantôt en arrière: elle ferme et ouvre successivement les passages 1, 2 et *i*. Mais comment la grande tige IL peut-elle se mouvoir de l'avant à l'arrière et de l'arrière à l'avant? à l'aide d'une *excentrique* (MÉCANIQUE, t. Ier, p. 149), c'est-à-dire d'un des mécanismes les plus simples qui puissent servir à la transformation du mouvement circulaire des roues et de l'essieu en un mouvement rectiligne alternatif.

Voilà donc tout ce qu'il faut pour que la machine marche. Lorsque la mise en feu a été faite depuis 1h 1/2 ou 2h, la vapeur étant arrivée au degré de tension convenable, on ouvre le régulateur au moyen de la manivelle T: la vapeur pousse le piston; les roues tournent d'abord très-

lentement et progressivement plus vite, et l'on maintient la machine à la vitesse convenable en ouvrant ou en fermant plus ou moins le régulateur, en activant plus ou moins le feu, etc.

Bateaux à vapeur. — Nous avons déjà vu (col. 2604) que Papin avait eu, dès 1690, l'idée d'appliquer la vapeur à la navigation. Dans son ouvrage de 1695, il reprit cette idée et la développa en détail. Ce ne fut que

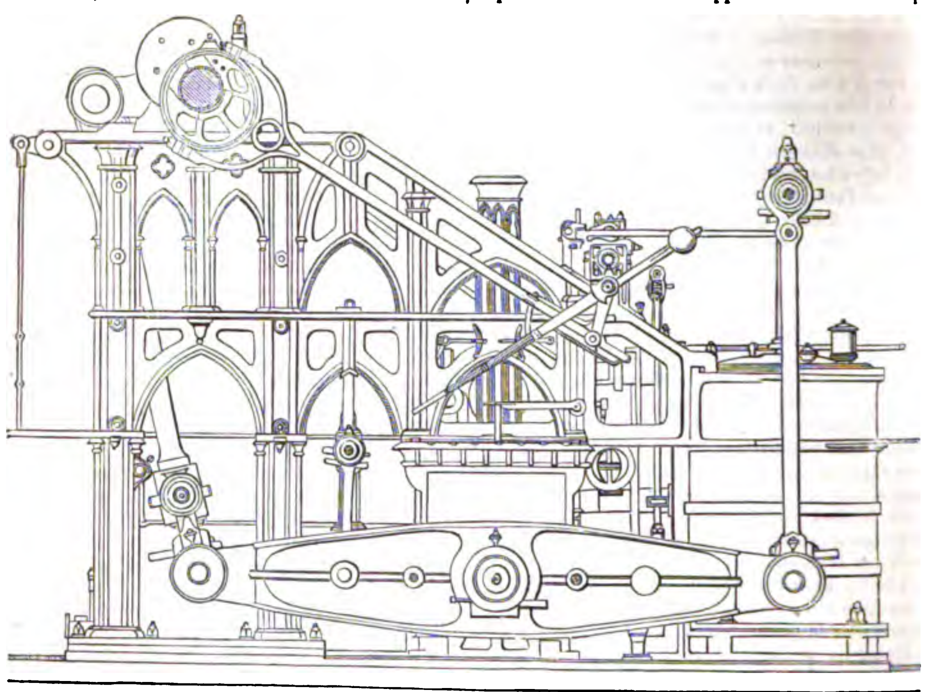


Fig. 20. — Machine de paquebot transatlantique.

42 ans après la publication de cet ouvrage de Papin que Jonathan Hull obtint, en 1737, une patente pour la construction d'un bateau à vapeur destiné à servir de remorqueur. La machine était celle de Newcomen. Mais il ne fut pas donné suite à ce projet, et deux Français réalisèrent les premiers les idées de Papin. L'un, M. Périer, construisit un bateau à vapeur en 1775; l'autre, M. le marquis de Jouffroy, fit, en 1778, à Baume-les-Dames, des essais sur une plus grande échelle. En 1781, M. de Jouffroy établit sur la Saône un bateau du même genre qui n'avait pas moins de 46 mètres de long sur $4^{m},50$ de large, et sur lequel fonctionnaient deux machines à vapeur.

Bientôt les événements de la révolution française firent émigrer M. de Jouffroy, et ses tentatives ne purent avoir aucune suite. Il n'en reste pas moins établi que les essais faits en Angleterre, en 1791 par Miller, en 1795 par lord Stanhope, et en 1801 par Symington, sont de beaucoup postérieurs aux constructions exécutées en France. Enfin l'Américain Fulton commença ses premières expériences à Paris en 1803. On a maintenant la certitude qu'il avait assisté aux expériences de M. de Jouffroy; il avait eu aussi, en Angleterre, une connaissance détaillée des essais de MM. Miller et Symington; et plusieurs de ses compatriotes s'étaient livrés à des essais publics analogues dès 1786. Néanmoins il lui revient la gloire d'avoir construit à New-York, en 1807, le premier bateau à vapeur auquel on n'ait pas renoncé après l'avoir essayé; ce bateau fut appliqué au transport des hommes et des marchandises entre New-York et Albany, dont la distance est de 260 kilomètres. L'Angleterre n'eut de bateau à vapeur fonctionnant régulièrement qu'en 1812, et la France qu'en 1816 seulement. Napoléon avait méconnu et repoussé Fulton, qui eût pu lui faire conquérir l'empire des mers.

Le système de machines le plus généralement employé sur les bateaux à vapeur est celui de Watt, dans lequel on a mis à la partie inférieure le balancier, qu'il eût été trop difficile de placer à la partie supérieure. La fig. 20 représente un appareil construit au Creusot pour un de nos paquebots transatlantiques de la force de 450 chevaux.

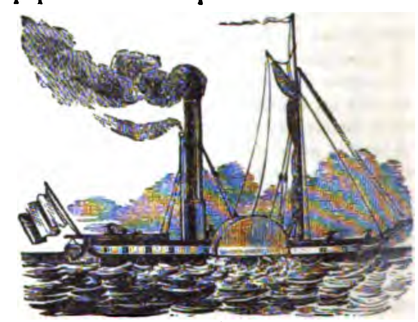


Fig. 21. — Bateau à vapeur en marche.

La fig. 21 représente un bateau à vapeur en marche. Sur les flancs du bateau, on voit les tambours qui recouvrent les roues à palettes auxquelles l'arbre tournant communique le mouvement de rotation. On sait que, depuis quelques années, on construit des bateaux à vapeur où les roues à palettes sont remplacées par un propulseur affectant la forme d'une surface héliçoïdale et plongé dans l'eau à l'arrière du bâtiment. Néanmoins nos bâtiments transatlantiques qui sont établis d'après l'ancien système, paraissent être les meilleurs marcheurs que l'on ait construits jusqu'à ce jour.

Léon LALANNE,
Ancien élève de l'École polytechnique,
Ingénieur en chef des ponts et chaussées.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

FILATURE.—TISSAGE.

Il n'y a pas un siècle encore que la filature des matières textiles se réduisait à une modeste occupation domestique exclusivement réservée aux ménagères des campagnes.

Les fils de coton, de lin, de chanvre et de laine, étaient produits un à un, à la main, sans le secours de machines autres que le rouet classique dont l'origine se perd dans la nuit des temps. La matière première était transformée par le glissement successif que l'ouvrière imprimait aux fibres, en les faisant progressivement passer entre ses doigts, pour les échelonner, et les faire adhérer entre elles de manière à former une mèche continue allant de la quenouille à l'axe de la bobine du rouet. Le mouvement de rotation, simultanément imprimé à ce dernier par le pied de la fileuse, faisait : 1° tourner la mèche sur elle-même, la tordait par conséquent, pour augmenter sa consistance et lui donner la rondeur du fil ; 2° envidait ce dernier pour le disposer régulièrement autour de la bobine qui offre la forme la plus convenable à l'usage.

La quantité du fil produit était nécessairement limitée par la force de l'ouvrière directement appliquée à la petite machine à filer ; et la perfection du travail dépendait des soins que la fileuse y apportait et de son habileté.

Si, au lieu d'opérer comme nous venons de le dire, il s'était agi de faire exécuter ce travail par des machines, de substituer aux doigts et au pied de la fileuse des milliers de doigts et de pieds mécaniques capables d'agir spontanément et simultanément par une impulsion unique, de démêler, de nettoyer et de redresser les innombrables fibrilles une à une, de les réunir ensuite pour les souder de manière à en former un fil continu parfait ; s'il s'était agi alors, disons-nous, de la solution d'un semblable problème, on ne l'aurait crue possible que par l'intervention d'une de ces bonnes fées dont fourmillent les contes de Perrault. Cependant ces machines existent, elles se partagent le travail ; l'une remplace à elle seule des milliers de doigts, l'autre autant de pieds, et ainsi de suite ; chacune représente pour ainsi dire un membre d'un corps entier nommé *assortiment* dans l'industrie. L'agencement de l'assortiment est tel qu'il suffit de déposer la matière à filer sur une table devant la première de ces machines qui le composent, puis de les *lâcher* ou de les engrener toutes à la fois ; elles se la passent d'elles-mêmes de l'une à l'autre sans nécessiter d'autre participation que celle d'une surveillance convenable pour alimenter constamment ce corps insatiable et pour s'assurer qu'aucun accident ne vient troubler le jeu des organes. Ces fileuses automatiques peuvent donner des produits d'une si grande finesse, qu'un kilogramme de matière première fournit souvent une longueur équivalente à la distance de Paris à Bruxelles, et d'une perfection telle qu'il n'y a pas la moindre irrégularité sur cette prodigieuse longueur. C'est à l'exécution journalière de ce travail qu'est destinée une grande partie de ces vastes bâtiments recouvrant aujourd'hui le globe civilisé et qui sont venus remplacer les innombrables couvents du moyen âge ; mais au lieu de la population parasite d'alors, nos quartiers industriels sont animés de producteurs dont la destinée toute pacifique est bien différente de celle des armées connues jusqu'ici dans le monde.

C'est à quelques ouvriers obscurs qu'appartient la part la plus large de cette importante révolution sociale. L'origine des hommes dont la Providence a fait choix pour réaliser ces grands changements, est en effet si obscure que c'est à peine si on est d'accord sur leurs noms et sur l'étendue de leurs découvertes. On sait seulement que *Highs*, le faiseur de peignes pour le tissage, *Kay*, le tisserand, *Arkwright*, le barbier, ont contribué chacun de leur côté aux inventions de la filature mécanique du coton, que les deux premiers sont morts ignorés et misérables, et que le dernier est parvenu aux premiers rangs des honneurs et de la fortune.

Dans le même temps environ où ces hommes produisirent leurs découvertes en Angleterre (vers la fin du dernier siècle), notre célèbre *Vaucanson* perfectionna chez nous les métiers pour travailler les fils de soies et inventa la première machine à tisser mécaniquement. Ces inventions ne sont pas les seules fondamentales dans le travail des matières textiles dont la découverte nous revient ; celle de Jacquard n'a-t-elle pas rendu immortel le nom de ce modeste artisan ? et le temps apprendra si une gloire semblable n'est pas réservée à Philippe de Girard, le fécond inventeur de la filature mécanique du lin. Nous pourrions ajouter d'autres découvertes et d'autres noms encore à ceux-ci, pour prouver toute notre aptitude industrielle qu'on veut quelquefois nous refuser. Nous pourrions démontrer facilement que nous avons le droit de revendiquer la création de la belle industrie des laines peignées et du cachemire, industrie dans laquelle nous avons conservé le premier rang ; mais nous avons hâte d'aborder plus directement notre sujet.

FILATURE MÉCANIQUE DU COTON, DU LIN, DU CHANVRE ET DES LAINES.

Toutes les matières premières qu'il s'agit de trans-

former en fils, se présentent sous forme de fibres ou filaments plus ou moins longs, plus ou moins droits, doués d'une finesse, d'une ténacité et d'une élasticité plus ou moins sensibles. Ces substances arrivent aux fabriques des différents lieux qui les produisent mélangées à des corps étrangers, et condensées dans de fortes balles dont la compression leur a fait perdre une partie de leur élasticité. Pour arriver à produire des fils avec ces fibres, il est nécessaire de les nettoyer, de les redresser, de leur rendre leur élasticité naturelle, puis de les souder ensemble de manière à en former des mèches ou rubans continus convenablement disposés pour être enfin convertis en fils. Les différentes opérations que l'on fait subir à la matière pour pouvoir la filer facilement, sont toutes rangées dans la catégorie des *préparations*, parce qu'elles ne font en effet que la prédisposer favorablement à la dernière transformation à laquelle on réserve le nom de *filage*. La *filature* embrasse le travail exécuté par ces deux spécialités.

Les préparations consistant dans des nettoyages, des redressements, des arrangements et des glissements des fibres, on conçoit qu'elles doivent être modifiées selon la nature de la matière première à travailler, et suivant, par conséquent, qu'elle présentera plus ou moins de facilité à être amenée à l'état de mèches continues. Une fois cette transformation obtenue, on peut, à peu de chose près, se servir des mêmes machines pour opérer le filage, quelle que soit d'ailleurs la substance à filer.

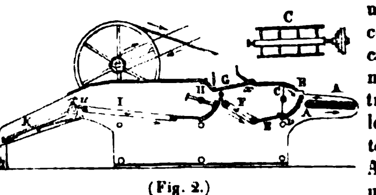
La distinction essentielle à établir entre les différentes matières filamenteuses, eu égard au travail mécanique qu'elles doivent subir, consiste dans la longueur élémentaire des fibres. Lorsque celles-ci sont courtes comme celles du coton, ou de la laine employée à faire les draps, les procédés des préparations ne sont pas les mêmes que lorsqu'elles sont longues et droites comme celles du lin, du chanvre, ou de la laine longue. Toutes les fois que le développement des fibres élémentaires ne dépasse pas une longueur de 0m·10 à 0m 12 au maximum, le travail préliminaire des préparations a lieu par une machine que l'on nomme *carde;* lorsque la longueur dépasse ce chiffre, c'est par une autre machine connue sous le nom de *peigne*. Le coton et la laine courte sont donc travaillés aux cardes ou cardés, tandis que le lin, le chanvre et la laine longue, pour produire les étoffes rases en général, sont peignés. (Nous verrons bientôt en quoi ces spécialités diffèrent.) Les opérations qui suivent celles du cardage ou du peignage ne présentent plus de variations sensibles entre elles.

Préparations des filaments cardés. — Avant de soumettre la matière à la carde, il faut la nettoyer, avons-nous dit, et rendre l'élasticité aux filaments. Pour cela, on fait usage d'un moyen bien connu, du battage; mais au lieu de battre la masse filamenteuse à la main avec des baguettes, on la soumet à une machine spéciale qui peut varier seulement de forme, mais qui revient toujours à celle représentée par une coupe verticale, fig. 1.

Fig. 1.

Elle consiste dans un tambour cylindrique carré ou conique *c*, armé de dents *d d* à sa surface, et tournant autour d'un axe central dans une caisse ou enveloppe également garnie de dents *d' d'* disposées en sens opposé à la partie supérieure de la caisse. Celle inférieure est percée de trous ou munie de barreaux formant grillage, de façon à laisser dégager la poussière à laquelle le battage donne lieu. En effet, les filaments à battre sont introduits par la porte *g* de la machine qui peut s'ouvrir et se fermer facilement en faisant manœuvrer le contre-poids *t* suspendu à une extrémité d'une corde *o*, dont l'autre, après avoir passé sur les poulies de renvoi *p p*, va s'attacher au bouton *r* de la porte. C'est, en un mot, une disposition analogue à celle de beaucoup de portes d'appartements, pour les forcer à se fermer d'elles-mêmes. La matière à battre est donc placée dans la partie antérieure inférieure de la machine, après quoi on met le cylindre en mouvement, soit à la main, au moyen d'une manivelle placée sur son arbre, soit, comme cela a lieu plus fréquemment, par un moteur au moyen d'une poulie substituée à la manivelle. La rotation du tambour et de ses dents enlève la matière, la fait passer entre celles de l'enveloppe et force par conséquent les filaments de s'ouvrir et de se redresser, tandis que la poussière s'envole et que les corps durs étrangers tombent au fond. Ces premières machines, destinées à ouvrir les fibres, sont nommées tantôt *batteries*, tantôt *loup*, *vilow* ou *diable;* elles ne diffèrent d'ailleurs que par une quantité plus ou moins grande de dents, et, par conséquent, par le rapprochement de celles-ci entre elles. Quelques-unes ont également un appareil alimentaire pour fournir le coton ou la laine à la machine; mais comme cet appareil se retrouve dans celles que nous aurons bientôt à décrire, nous n'avons pas à en parler quant à présent. La laine cardée n'est battue que par des batteries ou des loups armés de dents. On répète l'opération deux fois au moins, et, après la première, on lubrifie la laine d'une certaine quantité d'huile d'olive, de graines, ou d'acide oléique; on en met environ 1/5e du poids de la laine à louveter. La graisse introduite sert à faciliter, dans les opérations ultérieures, les glissements des fibres auxquels une certaine rugosité de la surface, provenant d'aspérités microscopiques, s'opposerait sans l'application de ce graissage. On emploie aujourd'hui de préférence l'acide oléique, dont nous avons recommandé l'emploi, parce que le dégraissage, qui doit être pratiqué après le tissage, réussit mieux, et a lieu beaucoup plus rapidement que si on employait une matière grasse végétale.

Lorsqu'on prépare le coton après le louvetage, dont nous venons de parler, on le soumet à une nouvelle machine connue sous le nom de *batteur*. La fig. 2 en donne un tracé en coupe verticale.



(Fig. 2.)

Les filaments à battre sont étalés sur une toile sans fin A, qui prend un mouvement dans la direction indiquée par les flèches, pour amener le coton graduellement à deux petits cylindres disposés l'un au-dessus de l'autre, et tournant autour de leurs axes. L'inférieur est mu directement par une roue d'engrenage, et le supérieur presse sur le premier au moyen d'un contrepoids pesant sur ses axes et les forçant par conséquent de tourner par frottement.

Une fois les premiers filaments engagés entre ces cylindres, toute la masse étant adhérente se trouve entraînée comme le serait un ruban ou une toile quelconque que l'on ferait passer autour de poulies. La toile sans fin et la paire de petits cylindres constituent l'*appareil élémentaire* que nous retrouverons désormais dans toutes les machines à préparer. A la sortie de cet appareil, les filaments rencontrent un bras en fer C, qui tourne autour de son axe, et vient les frapper avec une vitesse de 1000 à 1200 tours à la minute. Ce bras, à cause de ses fonctions, est désigné sous le nom de *frappeur;* on le nomme quelquefois aussi *volant*, vu sa grande vitesse. La force centrifuge développée par celui-ci chasse les

fibres dans tous les sens autour de lui, les corps durs tombent au fond sur une partie de la machine disposée comme celle des batteries; la poussière est appelée par un ventilateur disposé dans un étage au-dessus et communiquant au tuyau G par l'ouverture x. Lorsque les filaments ont reçu une première fois l'action du volant, ils rencontrent un second appareil alimentaire F dans la même machine, qui les transporte à un nouveau frappeur H, se mouvant comme le premier de manière à répéter l'opération pour compléter parfaitement le battage. Les fibres sont ensuite reçues par une toile sans fin I, qui les transporte sur une espèce de table K animée d'un mouvement de va-et-vient au moyen de la came u, afin d'agiter encore les filaments et de les débarrasser tout à fait des ordures. Ils tombent donc assez bien épluchés au fond de la caisse du batteur, d'où on les reprend pour les soumettre généralement une seconde fois à une machine qui ne diffère de celle-ci qu'en ce que les filaments, après le battage, sont disposés sous forme de nappe qui s'enroule autour d'un cylindre. Ce résultat est facilement obtenu en forçant toutes les fibres battues de passer de nouveau entre une paire de cylindres. Les machines suivantes nous fourniront un exemple de cette disposition. Pour ramasser plus facilement la matière, on dispose ordinairement aux points B et O un tambour en toile métallique, auquel on imprime, autour de son axe, une rotation assez lente qui le force de comprimer les filaments qui sont alors amenés aux toiles sans fin sous forme de nappes.

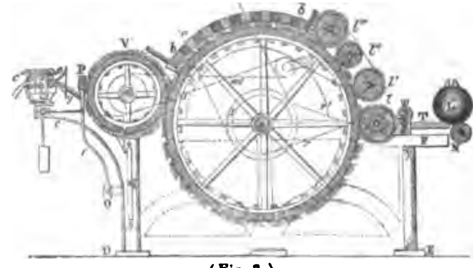
Le frappeur C est représenté en détail près de la fig. 2; on voit qu'il porte à une des extrémités de son axe une poulie destinée à recevoir la courroie venant du moteur pour le mettre en mouvement. La poulie P indique la commande du ventilateur.

Ces sortes de machines animées d'une grande vitesse, et occasionnant beaucoup de poussière et d'ordure, ont besoin de surveillance et de soins continuels, et doivent être fréquemment nettoyées et graissées pour éviter les accidents. Il faut aussi que les éléments, qui constituent les organes, soient bien réglés pour que les filaments ne soient ni trop ni trop peu soumis à l'action des volants; car, dans le premier cas, la matière serait énervée, affaiblie, et dans le second elle n'aurait pas recouvré toute son élasticité.

Nous avons dit qu'on se servait de deux machines semblables; on désigne ordinairement l'une, celle qui épluche le coton, sous le nom de *batteur éplucheur*, et l'autre, celle qui forme une nappe enroulée, sous celui le *batteur étaleur*.

Cardage. —Les matières filamenteuses étant suffisamment nettoyées par les différents battages, on procède au cardage. C'est une opération qui ne fait, pour ainsi dire, que de continuer le travail précédent, mais en employant des moyens plus parfaits; car maintenant qu'on n'agit plus que sur de la matière convenablement préparée, on peut se permettre l'usage de machines plus délicates. *Une carde est une surface plane ou circulaire mobile, garnie d'une quantité considérable de pointes ou aiguilles d'acier plus ou moins fines et plus ou moins rapprochées, entre lesquelles on fait cheminer la matière à carder.* Le mouvement de la carde et des filaments a pour but de redresser, de dénouer et de ranger ceux-ci le plus convenablement, tout en continuant leur nettoyage, de manière à en former une nappe de plus en plus pure et aussi veule et homogène que possible. Autrefois cette importante opération avait lieu par des cardes à la main, comme celles dont font encore usage les cardeuses de matelas; aujourd'hui, ces moyens longs et insuffisants sont remplacés par une machine établie dont la fig. 3 donne une coupe verticale.

La machine se compose de parties fixes et de parties mobiles: celles-ci comprennent l'appareil alimentaire,



(Fig. 3.)

qui fournit la nappe à carder, et les cylindres garnis d'aiguilles ou dents de carde. Le bâti général servant de points d'appui aux différentes parties mobiles, et une portion des surfaces cardantes constituent les premières, comme nous allons le voir.

L'organe principal de la carde est un gros tambour ou cylindre R, d'un diamètre pouvant varier de 0m.90 à 1m.20, et d'une longueur dans le sens de son axe de 1m.20 à 1m.30. Il est en bois, en tôle ou en stuc, parfaitement tourné à sa surface, sur laquelle on cloue ou l'on visse des bandes de cuivre garnies de dents aiguës, et formant chacune un crochet. Toutes ces dents doivent être plantées à égale distance entre elles. Ce gros cylindre repose par les deux extrémités de son arbre central dans des coussinets disposés de chaque côté aux montants des bâtis. Sur sa demi-circonférence supérieure sont disposés un certain nombre de cylindres de diamètres plus petits, ayant leurs axes parallèles à celui du gros; pour les cardes à coton, on se sert de deux à quatre cylindres l, l', l'', l'''. Pour celles à laine, ce nombre est au moins de cinq paires, car toute la demi-circonférence en est garnie, tandis que pour le coton on voit à la suite du dernier cylindre une série de 9 à 11 chapeaux b disposés comme des douves, concentriquement au gros tambour. Ces chapeaux, ainsi que les cylindres qui les précèdent, sont également hérissés de dents de cardes qui y sont fixées comme celles de l'organe principal R, avec la seule différence que les directions des dents ne restent pas les mêmes pour les diverses parties; nous verrons bientôt pourquoi. A la suite des chapeaux se trouve un nouveau cylindre V armé de dents presque droites et d'une grosseur intermédiaire entre celles du tambour R et des cylindres l, l', l'', l'''. Les différents cylindres et les chapeaux sont aussi rapprochés que possible du tambour R, sans cependant le toucher. Voyons maintenant comment le cardage a lieu.

Un rouleau L provenant du battage est disposé en avant de la carde; son mouvement de rotation lui fait développer la nappe sur l'appareil alimentaire T qui, dans sa rotation, amène les filaments au premier cylindre l, dont les dents de cardes se chargent de la matière qui leur est enlevée par le suivant l' tournant assez près, et ayant la direction de son mouvement et de ses dents en sens opposé de celle du premier. Ce passage des fibres, des aiguilles de l'un à celles de l'autre cylindre, ne peut avoir lieu sans que la matière subisse un tiraillement qui tend à redresser, à dénouer et à bien nettoyer les filaments. Le second cylindre chargé de petites fibrilles se les laisse enlever par le gros tambour R, dont le mouvement et la direction de la courbure des dents sont disposés par rapport à ceux de la surface à laquelle il les enlève, comme il a été dit précédemment. L'organe principal R, dans la continuation de sa rotation, rencontre ainsi successivement un cylindre qu'on nomme *dépouilleur* ou *nettoyeur*, parce qu'il enlève la matière, puis un second appelé *travailleur*, parce qu'il tiraille les filaments pour s'en charger. Une carde, quelque compliquée

qu'elle soit, est toujours composée de la répétition de ces mêmes éléments. Après les premiers cylindres de la fig. 3 viennent les chapeaux fixes, dont les dents ont leurs pointes dirigées en sens opposé de celles du gros tambour ; de cette façon, les fibres chassées par la force centrifuge développée par celui-ci, rencontrent des aiguilles auxquelles elles s'accrochent pour en être enlevées par le tiraillement des dents du tambour R qui continue son mouvement. Il suffit, pour que les choses se passent bien comme nous l'indiquons, qu'on ait le soin de disposer les dents de cardes de manière qu'elles se rencontrent, pointes contre pointes, lorsqu'elles doivent travailler, et qu'elles se présentent le *dos*, c'est-à-dire qu'elles aillent dans la même direction, lorsqu'il s'agit d'enlever la matière.

Comme une carde soumet une même partie de filaments à une répétition successive de cardages, il est évident que l'opération devient de plus en plus parfaite à mesure qu'elle avance ; aussi a-t-on soin de se servir de rubans de cardes dont la finesse et le rapprochement des aiguilles vont en augmentant du commencement à la fin de la machine.

La partie du gros cylindre R qui se présente près de celui V, est, par conséquent, garnie d'une quantité de coton ou de laine assez bien cardée pour être enlevée. Aussi le dernier V s'en charge-t-il ; et comme il va plus vite que les autres organes, et que ses dents sont presque droites, le dépouillement complet a lieu exactement, et les filaments enlevés restent sur les extrémités des dents pour être plus facilement détachés par la pièce P appelée *peigne*. Cette pièce est formée d'une espèce de lame de scie, donée d'un mouvement de va-et-vient vertical, par l'entremise d'une bielle *e* et d'une manivelle *o*. On conçoit que cette translation du peigne qui fouette sur les fibres les détache en nappe. Celle-ci est introduite dans un entonnoir conique *y* qui la réunit convenablement pour la livrer sous forme de ruban entre trois paires de cylindres *c, c', c''* douées d'une vitesse de rotation allant en augmentant de la première à la dernière, et forçant, par conséquent, le ruban à s'allonger. La disposition de ces étireurs étant empruntée aux machines suivantes, nous aurons bientôt à expliquer leur mécanisme avec un peu plus de détails.

Transmission de mouvement de la carde. — La communication de mouvement des différentes parties se borne à faire tourner le plus exactement possible les cylindres dans des rapports déterminés, et à donner une impulsion de va-et-vient au peigne. Toutes ces commandes ont leur point de départ sur l'arbre central du gros tambour R, qui est lui-même mu par une courroie venant d'un arbre moteur, et enveloppant les poulies *l* placées sur l'axe de la carde. L'une de celles-ci est fixée à l'arbre, et l'autre est folle, afin qu'en faisant passer la courroie de la première sur celle-ci, on puisse arrêter la machine si le service l'exige. Une partie des mouvements sont imprimés directement au moyen de poulies, et d'autres par des combinaisons de roues d'engrenage dont l'indication détaillée compliquerait notre description sans utilité réelle. Il suffit de savoir qu'on imprime d'ordinaire une vitesse de rotation de 90 à 100 tours à la minute au gros tambour, et que l'appareil alimentaire doit avoir son mouvement basé d'après cet élément, afin de fournir la matière convenablement ; car si elle arrivait trop vite, il y aurait encombrement, ce qui produirait un mauvais cardage, et si elle était fournie trop lentement, il y aurait une perte de temps pour le travail : la carde marcherait *à nu*. Le développement de la toile sans fin doit donc être égal et même un peu supérieur à celui du gros cylindre dans un même temps. Les autres cylindres ont leur vitesse calculée sur des considérations analogues, et celui V, qu'on nomme aussi *volant*, doit avoir la sienne sensiblement supérieure pour que le dépouillement du gros tambour ait toujours lieu en entier.

Une carde comme celle que nous venons de décrire, montée avec soin, peut facilement travailler 40 kilogrammes de coton ou de laine en 12 heures, et consomme à peine un tiers de force de cheval (nous comptons toujours le cheval à 75 kilog. élevés à la hauteur d'un mètre par seconde). Une femme suffit pour alimenter la machine, la surveiller et la nettoyer quand les chapeaux sont embarrassés de filaments. On conçoit qu'un travail de ce genre ne peut avoir lieu sans occasionner une certaine proportion de déchet au minimum de 3 et au maximum de 5 0/0.

On ne se borne presque jamais à carder la matière une seule fois ; on la fait presque toujours passer deux fois de suite sur les cardes, quand c'est du coton, et ordinairement trois, quand c'est de la laine.

Le nombre de machines employées pour l'ensemble du travail se nomme un *assortiment*. La première est nommée *débourreuse*, et la dernière *finisseuse ;* lorsqu'il y en a une troisième, elle est appelée *intermédiaire*. Elles ne présentent d'autres différences entre elles qu'une plus grande finesse de dents et une moindre vitesse des organes, à mesure que le travail avance. Nous avons déjà expliqué la cause de la variation de finesse des aiguilles ; quant à celle des mouvements, cela tient à ce que la matière, arrivant mieux nettoyée, n'a plus besoin d'une action aussi énergique pour être travaillée.

Premières préparations du lin, du chanvre et de la laine longue.

Du lin et du chanvre. — On sait que le lin et le chanvre, utilisés pour faire des fils, proviennent des tiges de ces plantes, croissant à une hauteur plus ou moins élevée, rarement au-dessous de 0 m. 50, et au-dessus de 2 m. Cette dernière est surtout celle du chanvre et de certains lins très-fins. La plus grande distinction à établir entre les tiges du lin et du chanvre, eu égard au travail mécanique, consiste dans la différence de leurs grosseurs : celles du lin sont plus fines, plus douces que celles du chanvre ; celles-ci, quant aux transformations à leur faire subir, peuvent être envisagées comme du lin très-commun.

Les tiges de ces plantes, telles qu'elles sont récoltées, sont un assemblage de fibres accolées les unes aux autres par une espèce de gomme-résine naturelle qui les lie intimement. Pour pouvoir isoler ces fibres et en former des filaments flexibles, il faut avant toutes choses dissoudre cette matière gommo-résineuse ; on y arrive par une préparation particulière qu'on nomme *rouissage*.

Rouissage. — Cette opération a le plus communément lieu par l'immersion complète du lin et du chanvre dans une eau courante ou stagnante, dont l'emplacement est nommé *routoir*. L'action de l'eau et de l'air font fermenter et pourrir la matière gommeuse, fendiller l'écorce ou la chènevotte des tiges ; il suffit ensuite d'un frottement ou broyage convenable pour faire partir la matiere étrangère, et isoler les filaments ou *filasse*. L'opération du rouissage, quoique très-simple, présente des inconvénients très-graves : 1° elle ne peut pas être conduite très-régulièrement, parce qu'on opère sur des masses dont les différentes parties ne sont pas également exposées à l'eau et à l'air, ce qui occasionne quelquefois un rouissage trop avancé pour certaines portions, celles qui sont le plus exposées à l'air, tandis que pour les autres il n'est pas suffisant : les premières se trouvent énervées et les secondes ne sont pas assez rouies et sont, par conséquent, plus difficiles à travailler ; 2° les routoirs laissent dégager des émanations pernicieuses auxquelles on attribue des maladies périodiques, et entre autres des fièvres qui règnent ordinairement dans leur voisinage ; aussi a-t-on cherché bien sou-

rent à modifier cette opération ou à lui en substituer une nouvelle; mais jusqu'ici l'ancienne méthode a prévalu. On se préoccupe cependant beaucoup en ce moment d'un procédé imaginé par M. Rouchon, et qui consiste à opérer le rouissage par l'immersion des tiges dans une eau très-légèrement acidulée avec de l'acide sulfurique du commerce; on a soin de débarrasser les fibres de l'eau acidulée, par des lavages copieux d'eau pure.

Broyage ou macquage, assouplissage et peignage.

Après le rouissage, on étale le chanvre et le lin au soleil, dans un four encore chaud, après la cuite du pain, ou dans un séchoir quelconque, puis on procède au broyage ou macquage des tiges, que tout le monde a pu voir exécuter dans nos campagnes. Une femme saisit une poignée de cette substance, et la fait passer, pour la racler, entre des espèces de mâchoires en bois, disposées l'une au-dessus de l'autre : la mâchoire inférieure est creuse et fixe, la supérieure a la forme d'un couteau qui a un mouvement articulé autour d'un point fixe; en donnant une impulsion à celle-ci, elle entre dans la première, et force une poignée de tiges, placée en travers, d'y passer en s'y broyant; l'ouvrière retire ensuite cette poignée en la forçant de passer entre les mâchoires pour la dépouiller complétement de son écorce et pour assouplir sa filasse. Lorsqu'on prépare le chanvre, dont les tiges sont plus rudes, il faut les assouplir ensuite par un battage avec des marteaux, des pilons ou des meules, qui opèrent sur la matière disposée sous forme de tresses régulières. Une fois les fibres arrivées à cet état, on peut commencer le peignage.

Peignage. — Le peignage est pour les filaments longs et droits, ce que le cardage est pour les fibres courtes. Il a donc aussi pour but de continuer le nettoyage des filaments, leur développement, et, en outre, il doit former les brins principaux en poussant les divisions aussi loin que possible, et les ranger bien parallèlement entre eux. Le procédé usité est celui qu'on emploie pour démêler une chevelure. Les fibres textiles remplacent ici les cheveux, et les dents de peignes dont on se sert sont formées par de fines aiguilles en acier. La manière de procéder, lorsqu'il s'agit de lin ou de laine longue, n'étant pas tout à fait la même, nous allons, pour l'un et l'autre, la décrire séparément.

Pour le lin et le chanvre, on a un peigne fixé à une certaine hauteur, de manière qu'il soit bien à la portée du peigneur; il se compose (fig. 4) d'une pièce solide dans laquelle sont implantées plusieurs rangées de dents pointues P, en excellent acier trempé; tout le système est solidement fixé au mur. L'ouvrier prend par poignée de la filasse disposée à côté de lui, il la passe avec ménagement sur les dents, il pique les fibres, puis les fait cheminer entre les aiguilles parallèlement entre elles. Lorsqu'une partie de la mèche est bien divisée, bien rangée, bien nette, et, en un mot, bien peignée, il la retourne pour disposer l'autre pareillement, puis il les range successivement toutes en tas à côté de lui pour être portées à la filature.

P

(Fig. 4.)

Le peignage donne pour résultat : 1° la filasse peignée, dont nous venons de parler et qu'on nomme *long brin;* 2° des filaments plus courts qui ont été brisés pendant le peignage, et qu'on désigne sous le nom d'*étoupes;* 3° un résidu de poussière, de corps durs et étrangers.

Les longs brins sont destinés à la partie la plus estimée; ils donnent le meilleur fil. Les étoupes, n'étant que des filaments plus courts, ont besoin de subir un cardage pour être transformées; elles donnent toujours des fils de moindre qualité que ceux provenant du long brin de la même partie. La proportion de ces différents résultats peut nécessairement varier avec les caractères de la matière et l'habileté de l'ouvrier; mais on compte moyennement pour 100 parties de substances :

En longs brins, de. . . .	54	à	65
Étoupes, de.	40	à	30
Déchets, de.	6	à	5
	100	à	100

Peignage de la laine longue. — Avant de soumettre la laine aux peignes, elle est lavée, triée et battue comme la laine à carde. Pour opérer le peignage, au lieu d'un peigne fin, il faut en avoir deux : l'un fixe, et l'autre mobile. La matière, au lieu d'être peignée à sec, a besoin d'être légèrement humide, graissée légèrement (3 0/0) de beurre ou d'huile, et les dents des peignes doivent être chauffées.

Les filaments de la laine ayant une tendance marquée à se condenser, à se contourner et à se mêler de telle sorte, qu'ils forment une masse compacte, on ne pourrait y faire pénétrer les aiguilles d'acier sans briser ses fibres, si on ne les assouplissait et facilitait leur glissement par la lubrifaction, et si on ne les prédisposait à s'allonger par la présence d'une chaleur humide qui a la propriété de ramollir et de rendre les matières cornées malléables.

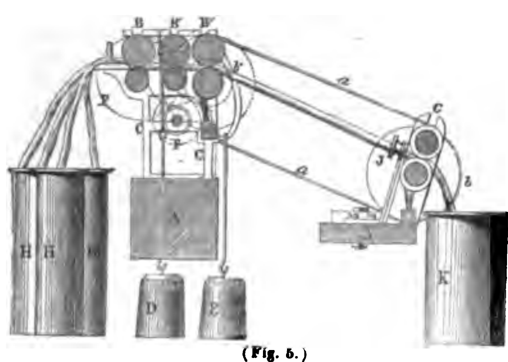
La laine étant graissée, on procède de la manière suivante : on fait chauffer les deux peignes à manches sur un petit fourneau; on en retire un lorsqu'il est à une certaine température; on en garnit les dents avec de la laine, jusqu'à ce qu'elles en contiennent à la moitié ou aux deux tiers de leur hauteur : cela fait, on retire l'autre peigne chaud, puis on engage ses dents graduellement entre celles du premier, en le faisant cheminer parallèlement à lui-même et aux broches ou aiguilles du premier, qui reste immobile. Par son mouvement le second peigne se charge de filaments en les tirant à lui, ce qui produit le peignage; l'action, plusieurs fois répétée, complète le travail. Il y a pour la laine, comme pour le lin, trois résultats : 1° les filaments peignés sont désignés sous le nom de *cœur* ou *longues mèches;* 2° ceux naturellement courts ou brisés sont nommés *blouses* ou *peignons;* 3° le déchet perdu. La blouse, comme les étoupes et tous les fils à filaments courts, a besoin d'être cardée pour être transformée en fil. Les proportions entre le cœur et la blouse sont très-variables; elles sont comprises entre 50 et 80 0/0 : c'est-à-dire que les laines les plus favorables au peignage peuvent produire jusqu'à 80 parties de cœur sur 100 de laine, et ne donner que 15 à 20 0/0 de blouse ou peignon; tandis que souvent des laines moins favorables ne rendent pas plus en longues mèches qu'en peignon.

Peigneuses mécaniques. — On a fait de bien nombreuses tentatives pour créer des machines à peigner mécaniquement le lin, le chanvre et la laine. Il en existe qui fonctionnent assez bien. On connaît, pour le lin, les peigneuses imaginées par *de Girard*, par *Peters*, par *Worstsworth*, par *Robinson*, etc., etc., etc.; pour la laine, les peigneuses de MM. *Collier*, de *Saulnier*, de MM. *Paturle*, *Bernier*, *Thiboust*, etc., etc.; mais aucune de ces machines, qu'elles soient destinées au peignage des fibres végétales ou des fibres animales, n'a été jugée assez parfaite pour être exclusivement employée. Aussi le peignage est-il encore en grande partie exécuté à la main. Ce motif nous a déterminé à supprimer la description de ces machines, qu'on trouvera, du reste, dans le *Dictionnaire des manufactures*, et l'*Essai sur l'industrie des matières textiles.*

Étirage, doublage, laminage et formation des rubans. — Une fois que les matières textiles ont été cardées ou peignées suivant leurs caractères, on les transforme en rubans, qu'on allonge de plus en plus; cette augmentation

de longueur produit une finesse proportionnelle, et se nomme *étirage*. Celui-ci serait très-limité si l'on ne venait successivement ajouter de nouveaux rubans aux premiers pour pouvoir continuer l'opération ; c'est ce qu'on a appelé faire des *doublages*. La compression qu'on est en même temps obligé de faire subir aux rubans est désignée sous le nom de *laminage*.

Machine à étirer. — La machine à étirer est fort simple ; le principe de sa construction sert cependant de base à toute la filature mécanique. La figure 5 donne une



(Fig. 5.)

coupe verticale d'une machine à étirer réduite à sa plus simple expression. Elle se compose principalement d'un certain nombre de paires de cylindres B, B', B''. Les cylindres inférieurs en fer poli, reçoivent un mouvement de rotation direct au moyen d'engrenages disposés à leurs axes. Les supérieurs sont ordinairement en bois, recouverts de drap ou de cuir, et ne tournent que par le contact des inférieurs, sur lesquels des poids D et E les forcent d'appuyer, par l'entremise de tiges convenablement disposées sur des chapeaux reposant sur les axes des cylindres supérieurs. Ces paires de cylindres reçoivent leur impulsion de manière que leur vitesse aille en augmentant, dans un certain rapport, du premier cylindre B au dernier B''. Il est évident maintenant que, si l'on place une corde ou une courroie quelconque entre ces cylindres, elle sera entraînée, comme l'est à l'ordinaire une courroie mue par une poulie, et que la vitesse sera la même pour le corps conducteur et le corps conduit. Si donc, à la place d'une corde quelconque, on substitue un ruban formé de filaments, les choses se passeront nécessairement de la même manière ; mais, comme la vitesse des paires de cylindres va en augmentant et que les fibres peuvent glisser, il s'ensuivra qu'il y aura un glissement et un allongement proportionnels à l'augmentation de vitesse des lamineurs. Si nous supposons, par exemple, une longueur d'un mètre et une grosseur d'un centimètre au ruban à son entrée, et une vitesse de 1 à la première paire de cylindres, tandis que celle de la seconde est de 2, il est clair que le ruban, à sa sortie, aura doublé de longueur et diminué de moitié de grosseur : il aura donc 2 mètres de développement sur 0 m. 005 de grosseur. Ces choses ont en effet lieu aux nombres près ; nous avons pris ceux-ci au hasard pour fixer les idées. Pour bien arrondir le ruban et le laminer, on le fait passer, à sa sortie des paires de lamineurs, dans le tube d'un entonnoir J, d'où il se rend entre les gorges d'une nouvelle paire de cylindres qui, par son mouvement de rotation convenablement combiné, augmente la consistance du ruban en l'arrondissant, d'où il tombe dans un pot pour être porté aux machines subséquentes. On voit à l'entrée plusieurs pots réunis contenant chacun un ruban de carde, qui vont s'assembler entre les cylindres étireurs. Cette disposition est maintenant généralement modifiée dans les filatures : on a presque partout supprimé les pots ; on les a remplacés par des canaux et des machines à réunir, dont on comprendra le mécanisme par deux mots d'explication.

Qu'on se figure un vaste atelier ayant une ou plusieurs rangées de cardes, et, devant chaque rangée, un petit canal, sous le plancher, qui reçoit de distance en distance une paire de rouleaux, le tout soumis au même moteur. Il suffira d'engager une fois pour toutes le ruban résultant de chaque carde pour que les rouleaux les fassent ensuite avancer à mesure que les cardes les livrent ; tous les rubans sont ainsi réunis à l'extrémité de la rangée où se trouve la dernière partie, d'où ils vont tous s'envider sur un cylindre en bois, pour former une grosse bobine servant à alimenter les machines à étirer. A la sortie de celles-ci les choses sont organisées absolument de la même manière, pour éviter de manier les rubans et de transporter les pots ; on diminue ainsi le déchet et le travail, et l'on produit des mèches bien plus régulièrement préparées. On comprendra l'avantage de cette *unité* du travail, en sachant que les étirages et les doublages sont répétés un très-grand nombre de fois, surtout lorsqu'il faut allonger le ruban considérablement pour produire un fil très-fin ; on est obligé quelquefois de le composer de plus de deux millions de rubans primitifs. Pour tirer un parti convenable de ces machines, il faut, comme toujours d'ailleurs, que toutes les parties en soient convenablement réglées, que les écartements des cylindres, leurs pressions et leurs vitesses restent dans les limites les plus convenables, et soient modifiés suivant les cas.

Il est toujours nécessaire que la distance entre deux paires de cylindres soit plus grande que la longueur des filaments à étirer, afin que les deux extrémités de ceux-ci ne soient pas saisies en même temps, ce qui s'opposerait à leur glissement. La pratique a trouvé que la différence de vitesse la plus convenable entre les premiers et les derniers cylindres, devrait varier, pour le coton et la laine, de 1 à 8 et au plus de 1 à 10 ; c'est-à-dire que la vitesse des cylindres délivreurs peut être 10 fois celle des premiers.

Quant aux pressions, elles doivent être suffisantes pour forcer l'entraînement du cylindre supérieur ; mais elles ne doivent pas aller au delà sous peine d'occasionner un travail inutile, un déchet plus grand, et d'exposer les rubans à une trop grande adhérence, qui s'opposerait à leur marche.

Machines à étirer pour le lin et la laine longue. — Les machines ou *bancs* à étirer pour les matières à filaments longs ont absolument les mêmes organes que ceux que nous venons de décrire ; seulement pour opérer convenablement, il a fallu ajouter à ceux-ci un élément nouveau : il a été nécessaire de disposer entre les paires de cylindres alimentaires qui se trouvent à l'entrée, et ceux délivreurs à la sortie, une série de petits peignes ou *gills*. Ces derniers sont formés d'aiguilles plus fines que celles qui sont employées au peignage, et placées sur des bandes sans fin dans les machines pour le lin, et sur la périphérie des cylindres pour la laine longue. Le ruban est, par conséquent, guidé entre les livreurs et les étireurs de manière à maintenir les fibres constamment parallèles entre elles, ce qui n'aurait pas lieu sans la présence des gills. A cette modification près, les machines pour les différentes matières restent les mêmes, quoiqu'elles changent souvent de noms, suivant les industries dans lesquelles elles sont employées.

Tortillonnage de la laine longue. — Malgré toutes les préparations qu'on fait subir aux filaments longs de la laine, ils conservent toujours une certaine tendance à se contourner qui est naturelle à cette matière. Cette disposition à se feutrer empêcherait toujours d'obtenir des fils aussi nets et aussi lisses qu'on les désire, si l'on n'avait un moyen de faire disparaître cette élasticité de forme que présentent toujours les fibres de la laine.

Ce moyen consiste dans une torsion énergique qu'on

imprime à un assemblage de rubans, qu'on abandonne immédiatement à eux-mêmes après que l'action du tondage a cessé. L'élasticité naturelle de la matière agit alors en sens contraire de la torsion pour redresser les fibres avec une force proportionnelle à celle employée pour tordre celles-ci. Pour opérer sur les filaments, on fixe une extrémité des rubans réunis à un crochet de l'atelier que le moteur fait tourner, pendant que l'autre extrémité est tenue à la main. A un instant déterminé, on dégrène la machine pour arrêter le crochet. Une fois que les rubans sont tordus, on les expose à un jet de vapeur humide pour faciliter davantage encore le redressement. Quelquefois aussi, pour aider le développement des fibres, on fait une partie des préparations à chaud, c'est-à-dire qu'on soumet les rubans dans les machines a étirer sur des cylindres chauffés par l'introduction d'un courant de vapeur. Si l'on examine ces produits avant et après l'opération du tortillonnage, on remarque facilement la profonde modification que ce mode d'opérer apporte aux filaments; de contournés, velus et feutrés qu'ils étaient, les rubans sont devenus droits, lisses et soyeux.

Il est à remarquer que les préparations de la laine cardée n'existent pour ainsi dire pas; à partir du cardage, on ne lui fait pas en effet subir d'étirage; car, étant destinée à produire des tissus feutrés, il faut lui conserver, autant que possible, sa propriété feutrante que les étirages font disparaître en partie. Ceux-ci, qui donnent de la régularité et de la solidité aux fils, deviennent d'ailleurs inutiles pour des filaments destinés à des étoffes qui doivent recevoir leur principale résistance du foulage.

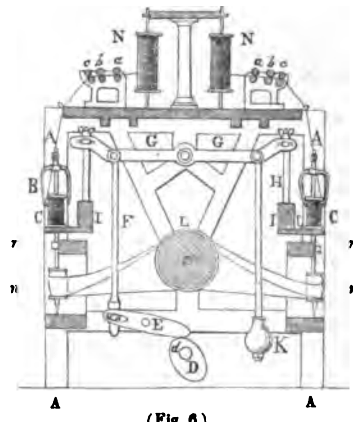
Etirage et torsion. Lorsque les rubans atteignent un allongement tel que la ténuité empêche qu'on ne puisse plus le continuer sans occasionner des inégalités, il faut avoir recours à un nouveau moyen pour lui donner de la consistance, afin de poursuivre les étirages. Ce moyen consiste dans un léger degré de torsion ou de cohésion imprimé aux rubans. A cet effet, on se sert de machines nouvelles; pour le coton, on fait usage de métiers nommés *bancs à broches*, et pour la laine, on emploie des *bobinoirs*. Les premiers offrent beaucoup d'analogie avec les métiers continus pour la filature et que nous décrirons tout à l'heure; les seconds ne sont que des bancs à étirer auxquels on adapte un mécanisme composé de deux cuirs sans fin, mus chacun par une impulsion de va-et-vient, allant en sens opposé l'un de l'autre, et entre lesquels on fait cheminer les rubans d'une paire de cylindres à l'autre. Le frottement sur les rubans de laine les roule pour les arrondir et augmenter leur cohésion. Les mèches produites par les machines à préparer avec torsion ont déjà une si grande finesse qu'on ne pourrait plus les recueillir ni dans des pots, ni dans des canaux, sans occasionner beaucoup de déchets. Pour éviter cet inconvénient, on a repris les bobines primitives du rouet autour desquelles les produits sont mécaniquement envidés par le métier lui-même. Les mécanismes de ces métiers, dont le principe est facile à saisir, présentent trop de complication pour être décrits ici avec les détails désirables; on trouvera tous les développements à ce sujet dans les ouvrages que nous avons précédemment indiqués.

Filage. — L'opération du filage de toutes les matières textiles a pour but de *produire des cylindres flexibles d'une longueur et d'une finesse déterminées, doués d'une homogénéité et d'une régularité sur tous les points de leur étendue.* Pour arriver à ce résultat, les métiers à filer ne font que continuer et finir ce que les machines à préparer ont commencé; ils continuent à étirer les rubans, ou plutôt les mèches, à les tordre pour les arrondir et augmenter leur cohésion. Le filage peut donc être considéré comme le dernier terme des préparations perfectionnées.

Métiers à filer. — Les différents métiers à filer en usage pour toutes les matières, peuvent être divisés en deux grandes classes connues sous le nom de *métiers continus* et de *mull-jenny*.

La description de ces deux systèmes va indiquer en quoi ils diffèrent; nous expliquerons ensuite dans quelles circonstances l'un ou l'autre doit être préféré; nous ferons connaître en même temps les modifications qui y ont été apportées suivant les cas où l'on veut s'en servir.

Métier continu. — La figure 6 donne une coupe verticale de cette machine, telle qu'elle se présente lorsque le travail va commencer.



(Fig. 6.)

Elle se compose d'un bâti en fonte A, A, A, A qui reçoit tous ces organes, et les communications de mouvements qui les font marcher; il est double et symétrique, de manière à pouvoir produire le même nombre de fils de chaque côté, de 150 à 200 et quelquefois plus.

N, N sont les bobines fournies de mèches provenant des métiers précédents; on déroule ces mèches pour les engager entre les paires de cylindres *a, b, c* disposées devant chaque bobine absolument comme celles déjà décrites précédemment. Par leur rotation accélérée de l'une à l'autre paire, ces étireurs forcent les mèches de s'allonger, et par conséquent de s'affiner; à la sortie des derniers cylindres *c*, elles s'engagent chacune dans un petit trou pratiqué dans l'axe d'une *broche* munie d'une ailette recourbée B. Une des branches de celle-ci est creuse pour se laisser traverser par le fil, comme l'indique la figure; l'autre est pleine afin d'équilibrer la première. L'axe, et par conséquent l'ailette qui y est fixée, et, en un mot, la broche est douée d'un mouvement de rotation qui produit la torsion du fil. En effet, ce dernier, engagé à une de ses extrémités dans la broche, est obligé de tourner avec elle, puisque l'autre est maintenue entre les cylindres. La torsion sera en conséquence proportionnelle au nombre des tours de la broche; il est évident que plus ce nombre augmentera, plus le fil sera tordu, puisque la longueur sur laquelle la broche agit reste constante. Mais à mesure que le produit est étiré et tordu, il doit s'envider, c'est pour cela que l'axe de la broche porte une bobine C qui est un petit fût en bois limité dans sa hauteur par de petits rebords horizontaux. Cette bobine a simultanément deux mouvements, l'un circulaire autour de l'axe et indépendant de celui-ci, et l'autre de va-et-vient dans le sens longitudinal de la broche. Le premier a lieu pour former l'enroulement circulaire du fil autour de la bobine, et le second pour disposer cet envidage régulièrement sur toute sa hauteur. Pour que les choses s'effectuent réellement ainsi, il faut qu'il y ait une vitesse différente entre la broche et la bobine; car, si celle-ci n'avait une avance ou un retard sur la première, il est évident qu'elle ne pourrait pas plus absor-

ber le fil produit que ne pourraient se rencontrer deux corps marchant dans la même direction avec la même vitesse. Il faut donc qu'il y ait une différence et qu'elle soit suffisante pour envider la longueur constante livrée à chaque instant par les cylindres *a, b, c*. Cette quantité étant connue, il sera facile, au moyen des règles élémentaires du calcul, de déterminer la vitesse à donner à la broche et à la bobine. La condition que nous venons d'indiquer n'est pas la seule à remplir; on va le comprendre. A mesure que la bobine a reçu une couche de fil sur toute sa hauteur, sa grosseur augmente : il faut donc exécuter l'enroulement sur une bobine dont la grosseur va à chaque instant en augmentant, tandis que la longueur à envider reste la même; il en résulte que, si, pour la première couche de fil, un tour entier de la bobine correspondait exactement au développement de la mèche, pour la seconde couche, il ne faudra plus qu'un tour moins l'épaisseur de la première couche, c'est moins la double grosseur du fil pour la troisième couche, ce sera moins quatre fois la grosseur du fil, et ainsi de suite. On voit que, pendant que les diamètres vont régulièrement en augmentant, les vitesses doivent aller uniformément en diminuant; ou, en d'autres termes, les vitesses doivent aller en raison inverse de l'augmentation successive des diamètres, pour nous servir du langage mathématique. La plupart des machines en usage dans les filatures sont construites pour produire ce résultat de la manière la plus rigoureuse. Pour le métier que nous décrivons, on se contente d'une certaine approximation à laquelle on arrive en faisant frotter la bobine par son rebord inférieur, pendant son mouvement de rotation. Ce frottement est occasionné par un petit poids disposé à cet effet sous la bobine, et cause un retard suffisant dans sa marche. Quelques mots sur la communication générale du mouvement vont faire comprendre l'ensemble des mécanismes du métier.

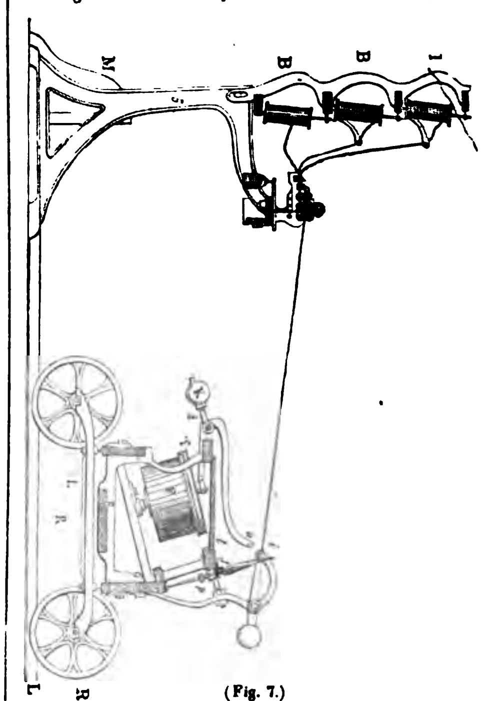
Au milieu de la machine, dans toute sa longueur, est placé un arbre horizontal, reposant à chacune de ses extrémités dans des coussinets disposés dans les montants du bâti A. Cet arbre est mu par une poulie qui se trouve placée sur le bout qui dépasse la machine; il reçoit des tambours en bois ou en fer-blanc L sur toute son étendue, et servant à imprimer la rotation aux broches, au moyen de courroies *r, r* enveloppant sa surface et embrassant les petites poulies ou noix *n* disposées sur les broches. Ces dernières tournent par des pivots sur une traverse inférieure. Sur le même arbre du tambour L sont disposés des engrenages allant d'une part jusqu'aux axes des cylindres étireurs *a, b, c*, pour les faire tourner, de l'autre communiquer l'impulsion à l'excentrique D placé au bas du métier. Cet excentrique imprime un mouvement de va-et-vient au balancier G G par l'entremise de la pièce ou bielle E. Le balancier, en prenant une direction alternative de va-et-vient, la communique aux tiges I, H, H, et aux traverses I qui supportent les bobines C; celles-ci reçoivent donc par suite l'action de translation qui les fait monter et descendre le long des broches.

On a déjà pu voir par ce que nous avons dit au sujet des préparations que plus on veut augmenter la finesse du fil, plus il faut l'étirer; or, on ne peut prolonger les étirages sans doubler proportionnellement; il s'ensuit que les fils les plus fins et les plus réguliers sont aussi ceux qui ont reçu le plus d'addition de filaments, il faut par conséquent aussi que la torsion augmente dans le même rapport. Or, dans les métiers à filer, il faut toujours aussi qu'il y ait une relation analogue entre les vitesses des broches et des bobines; il est donc nécessaire qu'à mesure que la torsion augmente, les bobines tendent davantage le fil; cette tension pourrait devenir telle dans les métiers que nous venons de décrire, que la force absorbée pour opérer le renvidage fût assez considérable pour que la production devînt presque nulle. C'est pour ce motif que la machine en question n'est généralement employée que pour les fils de coton communs et pour tous ceux de lin qu'on n'est pas parvenu encore à filer à une grande finesse à la mécanique. Mais toutes les fois qu'il s'agit de filer le coton à un grand degré de finesse ou les laines à une finesse quelconque, en emploie exclusivement le métier mull-jenny.

Description du métier Mull-Jenny. — Le nom de ce métier lui vient de deux autres, auxquels on a emprunté les organes principaux pour l'établir. Le premier avait été baptisé du nom de la fille de l'inventeur, *Highs*. Ce métier, au lieu de faire l'étirage par les cylindres, ne l'exécutait qu'imparfaitement au moyen de pinces; il est cependant employé quelquefois encore pour le filage en gros de la laine cardée.

Le second, nommé *throstle* en anglais, avait beaucoup de ressemblance avec le métier continu que nous venons de décrire; mais il absorbait tant de force, qu'on ne pouvait le faire mouvoir que par l'eau, comme un moulin; et de là le nom de métier hydraulique qu'on lui donne quelquefois aussi; *Samuel Crompton*, en combinant les cylindres étireurs du métier à l'eau au chariot de la Jeannette, a produit la machine à filer par excellence.

La fig. 7 donne une coupe verticale d'un métier semblable



(Fig. 7.)

disposé pour produire les fils les plus fins, et contenant souvent jusqu'à 300 broches placées parallèlement les unes à côté des autres sur toute la longueur, souvent considérable. La machine se compose de deux parties bien distinctes; on voit en M un des montants du bâti, qui en a trois reliés entre eux sur toute la longueur par des traverses, de manière à former une espèce d'étagère pour recevoir : 1° les bobines B des préparations ou contenant du fil en gros; 2° le *porte-système*, servant de point d'appui à la série des cylindres étireurs *a, b, c*, sur lesquels nous n'avons pas à revenir, leur construction ne présentant rien de particulier que nous n'ayons déjà décrit. La seconde partie est formée par un chariot ayant la longueur du métier et roulant sur un rail en fer par ses

roues R. Ce chariot porte la collection des broches du métier ; chaque broche se compose simplement d'un axe pointu en acier trempé, maintenu à la partie inférieure dans un pivot, et à la supérieure dans un collet *f* pratiqué dans les traverses disposées à cet effet dans le chariot. Toutes les broches sont montées de la même manière et ont la même inclinaison ; elles portent une petite poulie à gorge ou noix, qui est fixée sur leurs axes pour pouvoir imprimer un mouvement de rotation ; elles reçoivent cette impulsion par de petites cordes qui viennent des tambours F pour les embrasser : lors donc que ce tambour tourne, il force également les broches de se mouvoir. Nous allons compléter la description des autres parties en indiquant le jeu de la machine.

Jeu de la machine. — Supposons le bâti garni de ses bobines et qu'il s'agisse de commencer à filer : on pousse alors le chariot à la main sur les deux et quelquefois trois rails L, jusqu'à ce qu'il soit arrivé près du porte-cylindre ; on commence alors à engager les fils doublés ou triplés entre les cylindres étireurs et à fixer chacun d'eux à la pointe de la broche correspondante du métier : cela fait, le métier s'éloigne lui-même du montant M avec une vitesse égale ou supérieure à celle des cylindres, suivant que l'on veut se borner à l'étirage produit par ceux-ci ou que l'on veut en obtenir une quantité supplémentaire par le chariot ; car on conçoit que, si les étireurs ne fournissent pas le fil avec une vitesse aussi grande que celle que les broches mettent à faire leur course, celles-ci produiront encore une traction qui causera un nouvel allongement (on met souvent ce moyen à profit dans les filatures). La marche du chariot a lieu simultanément avec la rotation des broches ; celle-ci a pour but, comme dans toutes les circonstances, d'effectuer la torsion ; elle a lieu souvent au moyen d'une vitesse de 3 à 4,000 tours qu'on leur fait faire à la minute. Une fois le chariot arrivé à l'extrémité de sa course, un mécanisme fait dégrener la commande de ce mouvement des cylindres étireurs, la rotation s'arrête par conséquent d'elle-même pour ne plus fournir de fil, afin de laisser le temps d'envider la course ou *aiguillée* produite.

Afin d'exécuter l'envidage avec la même régularité sur toutes les broches et qu'aucun fil n'échappe, deux baguettes en fer *i* et *o* règnent sur toute la longueur du métier ; la première est disposée au-dessous des fils et la seconde au-dessus ; on baisse celle-ci autour d'un point d'articulation, tous sont pris alors entre les deux tringles ; on tourne en même temps les broches en sens inverse de celui qu'elles avaient précédemment pendant qu'on rapproche le chariot de son point de départ, l'aiguillée se trouve alors renvidée par cette rotation en sens inverse, et les choses sont en état de pouvoir reprendre l'étirage, qui est recommencé par la machine elle-même.

Il nous serait impossible d'indiquer en détail tous les mécanismes assez compliqués employés pour ce métier, sans de nombreuses figures qui auraient absorbé la plus grande partie de la place réservée à cet article.

Toutes les matières, excepté le lin, se filent à sec. Ce dernier, et seulement lorsqu'on veut arriver à un certain degré de finesse, ne peut être transformé sans que l'on fasse passer les mèches dans de l'eau chauffée à une température assez élevée. L'intervention de l'eau chaude a pour but de dissoudre la gomme qui se trouve encore interposée entre les filaments de la mèche, et de subdiviser ceux-ci en fibrilles plus petites, plus lisses, et présentant plus de facilité au travail des machines. En résumé, on voit que les métiers à filer sont : pour le coton, les métiers continus pour les fils communs et surtout pour ceux qui ont besoin d'une forte torsion, c'est-à-dire ceux pour la chaîne des étoffes et destinés à la teinture, et les mull-jenny, pouvant servir à tous les degrés de finesse, mais plus exclusivement pour les produits fins. La filature de la laine peignée emploie exclusivement ce dernier métier, ainsi que celle de la laine cardée, mais presque dans sa simplicité primitive. Enfin, pour le filage du chanvre et du lin, c'est le continu qui est seul en usage ; on s'en sert sans autres modifications que celles apportées à des dimensions et à des écartements donnés à certaines pièces de la machine lorsqu'on les destine à des produits communs ; mais pour des fils plus fins il faut se servir de l'eau plus ou moins chaude, comme nous venons de l'indiquer.

Les produits de ces machines sont variables et diminuent à mesure que la torsion, et par conséquent la finesse, augmente. Les nombres suivants donneront une idée de ces variations de rendement.

Une broche pourra filer par jour de 13 heures de travail, moyennement, de 18 à 20 grammes de coton, si la finesse du fil ne dépasse le nº 50, c'est-à-dire si une livre ne doit fournir qu'une longueur de 50,000 m. Mais, s'il fallait arriver à une finesse de 100,000 m., ou du nº 100, on ne produirait plus dans le même temps que 6 à 7 grammes ; on ne pourrait en filer plus de 3 à 4 si l'on voulait atteindre le nº 140 à 145, et le travail absorbé serait environ 1/300ᵉ de cheval de force dynamique, ce qui veut dire qu'en moyenne on peut compter qu'un cheval peut faire mouvoir 300 broches et produire en un jour 300 fois les quantités que nous venons d'indiquer.

Titrage ou numérotage des fils. — La longueur d'un fil sous l'unité de poids déterminé, ou son poids sous une unité de longueur admise, est ce qu'on nomme le *titre* ou *numéro* d'un fil. Nous venons de voir que, pour le coton, l'unité de poids est la livre ou 500 grammes, et que le titre est le nombre de 1,000 m. de longueur contenus dans ce poids. Ainsi le nº 1 serait du fil de coton dont 500 grammes atteindraient un développement de 1,000 m. ; le nº 100 serait du fil dont une livre atteindrait 100,000 m. : c'est là ce qu'on nomme le titre légal, car il a été en effet arrêté par une ordonnance royale qui remonte à 1819. Mais ce titrage métrique n'est encore en usage que dans les filatures de coton. Pour le lin on se sert du numérotage anglais ; les numéros représentent des yards et des livres anglaises. Pour les laines et la soie, ce sont pour chacune des longueurs différentes qui sont prises pour unités constantes, et le titre indique le poids variable contenu dans la longueur admise comme unité. Ces mesurages sont très-arriérés, comme on voit, et loin d'être en rapport avec les progrès de notre époque ; il est étonnant même que l'administration supérieure permette leur emploi, lorsqu'elle substitue partout les mesures métriques aux anciennes. Nous avons parlé de cette question avec quelque étendue dans notre *Traité sur l'industrie des matières textiles ;* nous y avons donné un *abaque* pour convertir, par une simple lecture, toutes les mesures anciennes en nouvelles mesures. Nous sommes forcés de renvoyer à ce travail nos lecteurs qui désireraient des renseignements plus détaillés que ceux que nous pouvons offrir ici.

Le numérotage sert non-seulement à indiquer les différentes finesses des fils, mais c'est aussi le moyen pour constater s'ils ont été produits avec la précision désirable. Il est évident que, si, sur une étendue de 100,000 m., le poids du fil reste constant pour chaque 10 m., il y aura une forte présomption que le travail a été bien exécuté, et que tous les points d'un tel fil auront le même diamètre et présenteront une égale résistance. Pour constater la régularité des produits, on a recours aux dévidages sur des asples ou dévidoirs destinés à former des écheveaux dont la longueur totale est déterminée par le nombre de tours et le développement de chacun d'eux. Ce dernier est naturellement celui du dévidoir et leur nombre est limité par écheveau au moyen d'un compteur

à sonnette placé sur l'asple et dont le timbre avertit l'ouvrière lorsque cet écheveau est arrivé au nombre de tours voulu. Il est clair que, si, pour du fil de même nature et de même finesse, tous les écheveaux marquent un titre uniforme, le filage aura été exécuté convenablement.

Apprêts des fils. — La plus grande partie des produits de la filature est destinée à la confection des tissus, le reste sert à divers usages secondaires et entre autres à faire des fils à coudre. Une certaine quantité de la première catégorie peut être livrée immédiatement au tisserand sans avoir besoin d'aucune autre préparation, tandis que l'autre portion nécessite quelques apprêts, dans le genre de ceux qu'on applique toujours à tous les fils à coudre.

La préparation fondamentale des fils à coudre et de ceux pour la chaîne de certaines étoffes consiste dans un *doublage* et un *retordage* qui se pratiquent ordinairement sur le fil mouillé ; on fait souvent précéder cette opération par une exposition des fils à la vapeur, dont le but est de les débarrasser des vrilles qui se forment souvent dans une filature imparfaite. Quelquefois aussi, lorsqu'ils sont duveteux et que le duvet doit disparaître, comme cela a lieu pour ceux de coton destinés à des dentelles fines ou ceux en laines longues pour former la chaîne des tapisseries à *hautes lisses*, on leur fait subir un grillage pour les rendre lisses. Le passage à la vapeur consiste en un courant que l'on fait pénétrer dans des caisses d'écheveaux, ou de *cannettes*, ou de bobines.

Doublage et retordage des fils. — Pour produire un fil tordu destiné à la couture ou à former les chaînes de certains tissus de fantaisie, on dispose en général les bobines portant les produits à tordre sur le métier qui doit les transformer, et qui n'est autre qu'un *mull-jenny* sans cylindres étireurs, car la torsion n'est en effet qu'un filage à l'eau sans étirage. On procède en réunissant deux fils qu'on fait passer autour d'un cylindre en verre disposé dans une auge d'eau froide pour les guider à la sortie de l'eau. Les fils doublés vont s'attacher à l'extrémité des broches du chariot. Leur rotation, à mesure qu'elles s'écartent des cylindres produit la torsion. La présence de l'auge aplatit le duvet, facilite l'action et évite les ruptures. On ne se sert cependant de ce liquide que pour les fils de coton et de lin ; pour ces derniers on y ajoute quelquefois une certaine quantité de gomme pour les lustrer. Les fils de laine sont toujours retordus à sec. Quelquefois, au lieu du mull-jenny, on se sert de petites machines spéciales ayant beaucoup d'analogie avec celles en usage dans le *moulinage* des soies, qui n'est qu'un retordage spécial également exécuté à sec, mais dans certaines conditions spéciales (voy. *Industrie de la soie*). Le retordage a généralement pour effet de raccourcir la longueur, puisqu'on fait subir aux filaments constituants de nouveaux contournements dont le développement est nécessairement moindre que celui du produit avant cette opération ; la grosseur du fil augmente au contraire proportionnellement au doublage. Il s'ensuit que le numéro d'un fil est abaissé après son retordage, quoique sa ténacité soit augmentée ; c'est le contraire qui a lieu dans le filage ordinaire, la résistance étant proportionnelle à la finesse des fils, car celle-ci est elle-même en rapport direct du nombre des doublages, et par conséquent de la quantité de matière contenue dans les produits.

TISSAGE.

L'art de former des étoffes par l'entrelacement des fils est aussi ancien que celui du filage, dont il a toujours été une conséquence. L'origine de tous deux se perd dans la nuit des temps ; les plus anciennes traditions en fournissent les preuves. Mais le filage est resté stationnaire pendant bien des siècles, tandis que le tissage faisait des progrès remarquables, si l'on en juge par les échantillons de tissus façonnés qui remontent au moyen âge, et pour la confection desquels il fallait posséder la connaissance de tous les artifices auxquels on a recours de nos jours pour l'exécution des étoffes de luxe. Notre époque n'a fait que simplifier les moyens en usage pour cette sorte de travail, et a créé le tissage automatique, dont l'idée et la première tentative reviennent à Vaucanson, comme nous l'avons vu, et dont la propagation a été la conséquence de l'invention de la filature mécanique.

Généralités. *Un tissu ou une étoffe d'une nature quelconque est une surface flexible et élastique, de dimensions données, formée par l'entrelacement régulier de fils soumis à une certaine tension et dont la superposition détermine l'épaisseur du tissu.*

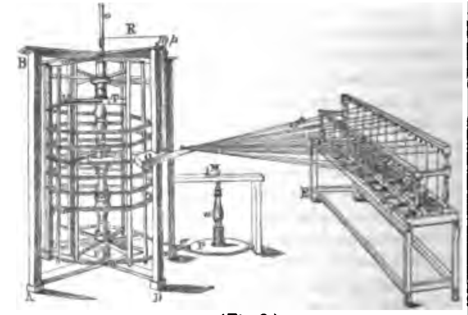
La liaison des fils de presque tous les tissus (nous indiquerons les exceptions) s'effectue le plus communément par le croisement de deux séries de fils perpendiculaires entre eux : ceux de la première sont longitudinaux, isolés les uns des autres et tendus parallèlement dans un même plan horizontal ou vertical ; ceux de la seconde entrelacent transversalement ceux de la première ; on peut les considérer comme un seul fil successivement replié et serré sur lui-même de manière à remplir graduellement l'espace vide laissé sur toute la longueur de la première série. Le système des fils longitudinaux a reçu le nom de *chaîne;* celui des fils transversaux, le nom de *trame*. Une seule course de trame égale à la largeur de la chaîne est ce qu'on nomme une *duite*. Dans les étoffes ornées de plusieurs nuances, on superpose plusieurs duites ; leur ensemble est désigné sous le nom d'*une passée*.

Ourdissage des chaînes. Ourdir c'est assembler parallèlement entre eux à une égale longueur et sous la même tension un certain nombre de fils dont l'ensemble a reçu le nom de *chaîne*.

Les nuances des fils d'une chaîne sont déterminées d'après les effets qu'on veut obtenir dans le sens longitudinal du tissu ; elles ne varient guère que pour les étoffes à raies, la diversité des couleurs étant plus généralement produite au moyen de la trame.

On peut distinguer deux espèces de chaînes : 1° celles destinées à former les étoffes simples ; 2° celles que nécessitent les tissus veloutés ou à poils pour produire la surface pelucheuse. La longueur des premières est proportionnelle à celle du tissu ; l'étendue des secondes doit être égale au développement total des fils formant les boucles qui constituent le duvet ou *poil*. Le nombre des fils dans les deux cas est, toutes choses égales d'ailleurs, en rapport avec la largeur des tissus, et en raison inverse des vides existant entre les fils qui la composent. Que l'ourdissage ait lieu pour l'une ou l'autre de ces chaînes, on procède toujours de la même manière au moyen des machines nommées *ourdissoirs*.

Ourdissoir. La construction de ces machines à disposer les fils des chaînes peut varier, mais le principe qui leur sert de base reste le même. Celle présentée en perspective, fig. 8, qui est la plus généralement usitée,



(Fig. 8.)

suffira pour faire comprendre en quoi peuvent différer

celles que nous ne donnons pas. On peut y distinguer deux parties : le bâti dont on voit les pieds en E, F, G, H, servant à supporter les bobines de fils à former, nommé *porte-roquets* ou *cantre ;* et la cage A, B, C, D, sur laquelle les fils viennent se réunir en faisceaux ou rubans, suivant un nombre déterminé, qui est de 20 pour certaines industries et de 40 pour d'autres, comme pour la soie, par exemple ; leur réunion est désignée sous le nom de *musette* ou *demi-portée ;* deux de ces dernières assemblées forment par conséquent *une portée.* L'ourdissoir se compose donc du banc qui supporte toutes les petites bobines ; elles y sont disposées tantôt verticalement, et le plus souvent horizontalement sur deux rangées comme l'indique la figure. Au-dessus de chacune d'elles se trouve disposé au bâti un guide ou *barbin q*, dans lequel passe le fil pour être maintenu à sa place relative et être dirigé sur les montants de la cage tournante A, B, C, D ; en effet, tous les fils *f*, après avoir été dévidés des roquets de la cantre, passent dans ces guides à la sortie desquels ils s'assemblent en un seul point de la pièce de bois *o*. Celle-ci est appelée *plot ;* sa fonction consiste à se mouvoir de bas en haut et de haut en bas sur un des montants du devant de la cage pendant qu'elle reçoit un mouvement de rotation. Il s'ensuit que la demi-portée est disposée régulièrement suivant des spires uniformes, comme les représente la figure, si on a soin de commencer par fixer l'extrémité de la musette à une cheville disposée à cet effet au bas de la cage. Cela fait, on peut imprimer les impulsions que nous venons d'indiquer et qui ont lieu simultanément par suite de la disposition du mécanisme qu'on va facilement comprendre.

La cage n'est autre chose qu'un dévidoir vertical dont on voit l'axe *o*. Celui-ci tourne à sa partie inférieure sur pivot comme un manége ; à sa partie supérieure est attachée une corde R, à l'autre bout de laquelle est le plot ; la petite poulie *p* sert à diriger convenablement la corde. L'action est imprimée à la main de la manière suivante :

En avant de la cage est placée une manivelle M dont l'axe *a* porte à sa partie inférieure la poulie à gorge P, qui est enveloppée d'une corde qui embrasse en même temps celle d'une autre poulie placée au bas de la cage et qui sert à donner l'impulsion à celle-ci. Lors donc que tout est convenablement disposé et qu'on a fixé la 1/2 portée au bas de l'ourdissoir, l'ouvrier agit sur la manivelle M, l'axe *o* et la cage tournent en faisant dévider les fils. Pendant la rotation la corde R enveloppe l'axe *o*, et fait par conséquent monter le plot et la musette. Lorsque celle-ci est arrivée au haut de l'ourdissoir, on tourne la manivelle en sens opposé, le plot redescend le long de la tige et les fils affectent la même position, mais dans une direction inverse. Comme on connaît la longueur d'un tour de l'asple et celle qu'on veut donner à la chaîne, on ne fait que le nombre de tours voulu pour arriver exactement à l'étendue déterminée. Lorsque la chaîne est ourdie, on l'arrête en la fixant au haut comme on l'a fait au bas pour commencer ; on a soin de faire des attaches en croix de façon à ne pas s'exposer à mêler les fils ; c'est ce qu'on nomme *enverjer* l'ourdissage. Pour enlever les fils et les transporter, on les dispose sous forme d'anneaux, c'est ce qui a fait donner le nom de chaîne à leur réunion.

Dans les grands établissements de tissage mécanique, l'ourdissage, au lieu d'avoir lieu à la main, se fait par un moteur. Les dispositions employées alors sont aussi simples que celles que nous venons d'indiquer. A la place d'une espèce d'asple pour recevoir les portées, ce sont des cylindres, et des poulies motrices remplacent la manivelle M. La vue d'une de ces machines suffira pour les faire comprendre.

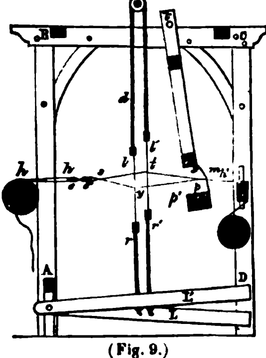
Encollage ou *parage*. Tous les fils, excepté ceux en soie, ont besoin d'être enduits de colle végétale ou animale, dans le but d'augmenter leur tenacité et de faciliter leur mouvement au tissage. L'opération par laquelle on étend régulièrement la colle ou le parement sur tous les fils d'une chaîne a reçu le nom d'*encollage* ou *parage*. Lorsque ce sont des chaînes en coton ou en lin, on se sert d'une composition dont les éléments peuvent légèrement varier, mais ils se composent en général des suivants :

Fécule	7 kilog.	500	
Amidon grillé . . .	—	125	grammes.
Sulfate de cuivre .	—	500	—

On fait ordinairement cuire ce mélange à la vapeur. La fécule et l'amidon sont les matières collantes ; le sel de cuivre sert à pouvoir conserver le parement plus longtemps, à faciliter la dessiccation et à le préserver des atteintes des rats et des souris. Quelquefois on remplace le sulfate de cuivre par celui de zinc, parce que ce dernier est incolore et qu'il est à meilleur marché.

Pour les laines, on fait usage en général de colle faite avec des rognures de peaux plus ou moins cuites et qu'on étale ensuite avec la main sur les chaînes tendues de toutes leurs longueurs. Cette opération est une de celles qui laissent le plus à désirer dans le tissage des laines. Pour le coton et le lin, elle est, au contraire, parfaitement exécutée par de magnifiques machines que nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici. Elles collent, sèchent et enroulent les chaînes prêtes à être disposées sur les métiers à tisser, avec la plus grande promptitude, régularité et économie ; sans elles le tissage automatique n'aurait pu se développer ; elles viennent même en aide au tissage à la main. En effet, dans la plupart des grands établissements qui font encore produire certains genres d'étoffes, de coton et de lin manuellement, on livre les chaînes toutes parées aux ouvriers.

L'enlèvement d'une chaîne de l'ourdissoir, la manière de la disposer sur le métier sont des opérations accessoires qui ont reçu les noms de *pliage* et de *montage*, et ne sont pas sans quelque importance, surtout lorsqu'il s'agit de la soie ; elles ne sont pas assez fondamentales pour que nous nous y arrêtions dans un traité où toute la place doit être réservée pour faire bien saisir les principes des travaux essentiels, au nombre desquels il faut ranger le tissage proprement dit que nous nous empressons d'aborder.

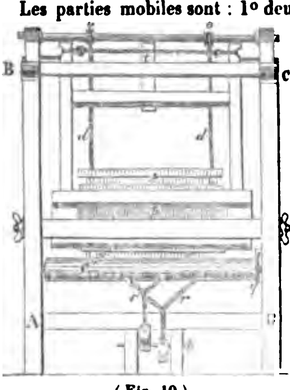


(Fig. 9.)

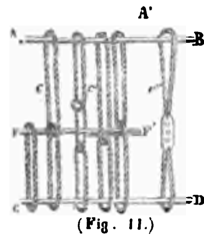
Métier à tisser ordinaire. — La définition d'un tissu ayant été donnée précédemment, il s'agit d'indiquer par quels moyens on le produit généralement. Les figures 9 et 10 donnent, la première, une coupe de profil d'un métier à tisser, qu'on peut voir partout ; il est représenté au moment du travail ; et la seconde, une vue de face de la même machine.

Le métier se compose de parties fixes et d'organes mobiles. Le bâti A, B, C, D, et quelques accessoires, tels que la pièce *e* qu'on nomme *poitrinière*, appartiennent aux premières. Le bâti, comme dans tous les cas analogues, est destiné à servir d'appui aux éléments mobiles ; la poitrinière est une pièce de tension sur laquelle passe le tissu à mesure qu'il se forme pour aller s'enrouler sur le cylindre ou *ensouple c'*. Cette poitrinière affecte une position déterminée lors du travail ; mais elle peut glisser dans le montant de manière à faire varier sa position et à donner une inclinaison plus ou moins grande au tissu, afin de pouvoir y loger une quantité de trame proportionnelle à la force de l'étoffe que l'on veut confectionner.

Les parties mobiles sont : 1° deux cylindres ensouples *c* et *c'* ; le premier reçoit la chaîne ; il est soumis à un système de tension agissant sur son axe à mesure que les fils se déroulent ; et le second, l'étoffe tissée qu'on fait mouvoir à l'ordinaire par une petite roue à déclic, afin d'enrouler la partie tissée à mesure qu'elle est produite ; 2° les lisses ou lames *l l'* ; elles se composent d'une série de petites cordes ou *mailles*, munies de nœuds, ou d'orifices, ou maillons pour livrer passage aux fils ; la forme et le nombre de ces nœuds, ainsi que des orifices, peuvent varier. La figure 11 indique les différentes boucles ou mailles usitées ; on choisit l'une quelconque d'elles, suivant le genre de tissage qu'on a à exécuter. Les mailles *c* et *c'* sont le plus généralement employées pour les tissus unis ; *c'* est ce qu'on nomme une double maille ; F, F' figure le passage d'un fil ; le maillon *c''* n'est en usage que pour les étoffes façonnées produites au métier à la Jacquard. Quel que soit le genre choisi, l'assemblage de toutes a toujours lieu au moyen de deux lamettes ou règles en bois A B et C D, comme l'indique la figure. Ces dernières sont réunies par une seule corde par leurs parties supérieures A, B et communiquent chacune à une marche L, L', par leur extrémité C D. Les lisses, lorsqu'elles ne sont qu'au nombre de deux, sont disposées comme la figure l'indique ; leurs extrémités supérieures *d*, *d'* sont réunies pour passer sur une poulie *o*, et celle inférieure *r*, *r'* de chacune est attachée à un levier ou marche séparée L, L' ; ces lames, destinées aux fils de la chaîne, se les partagent et les font mouvoir alternativement ; il suffit pour cela d'appuyer ou de fouler successivement sur les deux marches ; 3° après les lisses se trouve le *battant p* ; c'est un levier mobile autour d'un tourillon *t* placé à sa partie supérieure ; celle inférieure porte un volume plus considérable *p'*, qu'on nomme la *masse* ou la *chasse* du battant ; c'est sur elle que glisse l'outil qui contient la trame ou *navette* dont tout le monde connaît la construction ; et c'est entre la masse et la pièce *x*, qui se trouve au-dessus, qu'est logé le peigne formé d'une série de lames minces, verticales, placées parallèlement entre elles, et ne laissant que les espaces nécessaires au passage des fils qu'elles sont destinées à recevoir ; ces lames ou dents sont en cuivre, en os, en buis ou en roseaux, etc. ; c'est de cette dernière matière que vient le nom de *rôt* qu'on applique quelquefois à cette partie du battant.

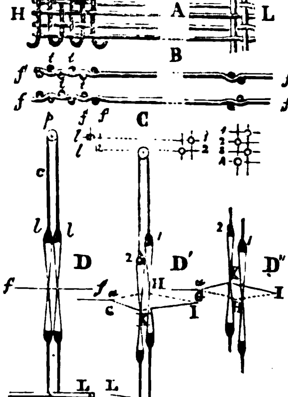


(Fig. 10.)



(Fig. 11.)

Fonctions simultanées des différentes parties du métier. — Pour commencer à travailler, on porte le rouleau *c* qui contient la chaîne sur le point d'appui qui lui est réservé au métier ; on la déroule ensuite, et, si, comme nous le supposons pour simplifier l'explication, on veut produire de la toile ou tout autre tissu aussi uni, on partagera tous les fils en deux parties égales, en fils pairs et impairs ; on fera passer sur les premiers et sous les seconds une baguette *e*, et une autre *e'* sous les premiers et sur les seconds ; c'est ce qu'on nomme *enverjer* la chaîne. Cette manière de procéder a pour but de maintenir parfaitement la séparation entre les deux séries de fils pendant tout le travail et de fournir les moyens de faire mouvoir ensemble chaque série. Après avoir enverjé, on passe dans une des lisses tous les fils pairs, et les impairs dans l'autre. Il est évident qu'en faisant baisser la marche à laquelle chaque lisse est attachée, on fera baisser tous les fils qu'elle porte pendant qu'on fera hausser ceux de la seconde. Si donc l'ouvrier pose le pied sur le levier L, la lisse *l* et tous les fils de chaîne qui y sont suspendus baisseront, pendant que la lisse *l'* et les siens monteront ; cet effet aura lieu à cause de la commande solidaire des deux lames. Il résultera de ce mouvement que les fils formeront un parallélogramme *s*, *t*, *x*, *y* plus ou moins allongé, suivant que les marches auront été plus ou moins foulées. C'est dans l'angle *x* qu'on loge la trame en y chassant la navette dont la translation fait dérouler le fil qu'elle contient. Lorsqu'une duite est fournie, on donne brusquement au battant, par conséquent au peigne, la position indiquée par la figure, et qui a pour but de bien étendre et de serrer le fil de trame dans l'angle *x*. On fait ensuite prendre aux fils de la chaîne la position inverse, c'est-à-dire qu'on fait baisser ceux qu'on avait fait lever précédemment, et *vice versa*, en appuyant sur la marche qu'on avait laissée monter dans l'action qui vient d'avoir lieu, puis on chasse une nouvelle duite qu'on serre de nouveau comme la première, et ainsi de suite, le travail continue toujours de la même manière. La répétition continuelle de ce même mouvement produit le genre de tissu le plus simple de tous, tels que les toiles, les cotonnades, les taffetas, les draps ordinaires, etc. On voit en A (fig. 12) le mode de croisement des fils grossis et espacés de manière à faire mieux saisir les entrelacements de la chaîne et de la trame ; *f* indique les fils de la première, et *t* ceux de la seconde. La coupe B donne mieux encore la disposition des fils *f* après chaque mouvement des marches ; il n'y a de différence entre ces deux coupes, faites par deux duites successives du tissu, que dans la position relative des fils ; ceux *t*, qui, dans la première, sont apparents d'un côté, sont au contraire cachés dans l'autre, parce que le croisement a lieu régulièrement fil à fil d'une manière alternative. L'inspection de la figure suffit pour reconnaître qu'un tissu de ce genre est sans *envers*, c'est-à-dire offre le même aspect sur les deux côtés. Nous avons donné en *c* la manière ordinaire usitée pour indiquer le *remettage* et l'*armure*, ou, en d'autres termes, de quelle manière tous les fils de la chaîne doivent être passés dans les lisses, et l'ordre du mouvement de ces dernières. En effet, *l*, *l* représentent les lisses, et *f*, *f* les fils ; on remarque que ceux-ci passent alternativement dans l'une et l'autre lame ; la figure n'en montre que deux parce que la répétition reste la même. Supposons la chaîne composée de 3,000 fils, par exemple, l'une des lisses en recevrait 1,500, ceux que nous avons nommés pairs, et l'autre porterait les 1,500 impairs. Les

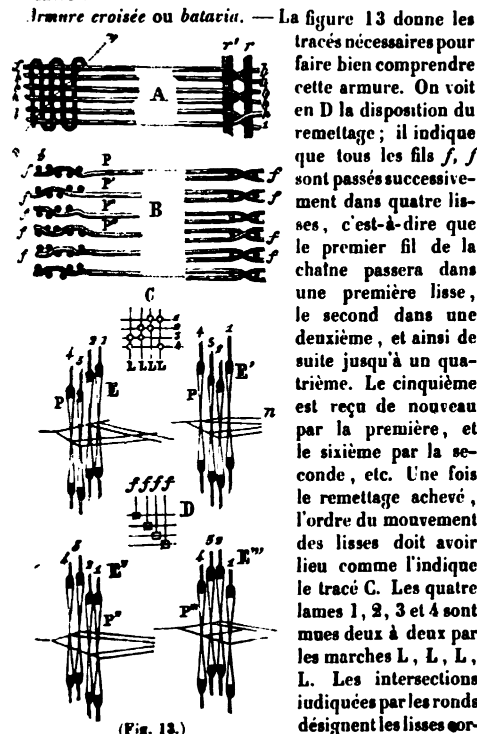


(Fig. 12.)

chiffres 1 et 2 figurent les marches et l'ordre de leur mouvement. Au lieu de deux lisses, on pourrait en employer quatre et obtenir encore le même mode de croisement que celui que nous venons de décrire ; il suffit pour cela de passer un quart des fils dans chacune des lames, et de faire mouvoir ces dernières deux à deux ; les nombres 1, 2, 3, 4 du tracé *c* indiquent le mode de remettage de ce cas, qui est employé toutes les fois que le tissu doit être fort et composé d'un grand nombre de fils ; on facilite alors leur action, et l'on parvient à produire une tissure plus régulière. Les tracés D, D' et D'' donnent la position des lisses dans les différents moments lorsqu'il n'y en a que deux : le premier les montre immobiles avant le travail, le second après le passage de la première duite, et le troisième après celui de la duite suivante. Pour distinguer les séries de fils, on en a pointué une.

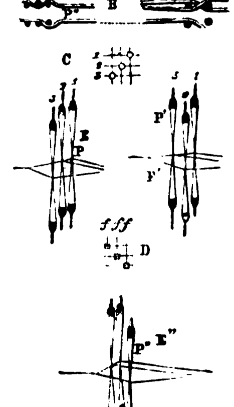
Armures fondamentales. — Le mode de croisement que nous venons de décrire n'est pas le seul adopté ; il en existe un certain nombre d'autres par le seul secours desquels on parvient à donner à l'étoffe un certain aspect orné sur l'une de ses surfaces ; tandis que l'autre en présente un beaucoup moins façonné : les tissus qu'on nomme *croisés*, *sergés*, satins, etc., en fournissent des exemples. Le nombre de lisses nécessaires, et l'ordre de leur mouvement pour produire un mode de croisement déterminé, est ce qu'on appelle une *armure*. On a par suite distingué quatre armures fondamentales, qui sont : l'*armure-taffetas* ou *fond de toile*, l'*armure croisée* ou *batavia*, l'*armure sergée* et l'*armure-satin*. Comme ces quatre armures et les variétés qui peuvent en dériver constituent la base essentielle du tissage des étoffes unies, il est indispensable de nous y arrêter quelques instants. Nous n'avons pas à revenir sur le croisement à opérer de la toile et du taffetas, puisque la description de ce genre nous a servi pour donner la méthode générale du tissage ; nous passons donc aux suivantes :

Armure croisée ou *batavia*. — La figure 13 donne les tracés nécessaires pour faire bien comprendre cette armure. On voit en D la disposition du remettage ; il indique que tous les fils *f*, *f* sont passés successivement dans quatre lisses, c'est-à-dire que le premier fil de la chaîne passera dans une première lisse, le second dans une deuxième, et ainsi de suite jusqu'à un quatrième. Le cinquième est reçu de nouveau par la première, et le sixième par la seconde, etc. Une fois le remettage achevé, l'ordre du mouvement des lisses doit avoir lieu comme l'indique le tracé C. Les quatre lames 1, 2, 3 et 4 sont mues deux à deux par les marches L, L, L, L. Les intersections indiquées par les ronds désignent les lisses correspondant aux leviers L. Comme les fils doivent produire un effet croisé, la chaîne, au lieu d'être enverjée d'une manière directe, comme dans l'armure-taffetas, l'est en croix, comme le démontrent les baguettes d'enverjure *r*, *r* de la position A. L'entrelacement complet de l'armure consiste en 4 croisements exécutés comme on le voit par les positions P, P', P'', P'''. En suivant les numéros des lisses, il sera facile de remarquer que les entrelacements résultent du mouvement de quatre lisses deux à deux et que chacune d'elles se meut deux fois de suite, une fois avec celle qui la précède, et une avec celle qui la suit ; l'ensemble du jeu produit l'effet indiqué par le tracé A. Les coupes P, P', P'', P''', qui correspondent à chacun des mouvements indiqués par les mêmes lettres, démontrent mieux encore les positions relatives des fils dans leurs différentes révolutions.



(Fig. 13.)

Armure sergée. — Cette armure est plus facile à comprendre que la précédente : c'est encore un croisé ; mais, au lieu d'être produit par l'effet de quatre lisses mues deux à deux, il n'en faut que trois qu'on fait agir l'une après l'autre. A (fig. 14) donne en plan la disposition des fils dans l'étoffe ; B sont trois coupes dans l'épaisseur passant par trois duites successives : on voit que l'enverjure est également croisée ; C représente le tracé de l'armure et D celui du remettage ; les figures P, P', P'' donnent les positions des lisses 1, 2, 3 dans les trois mouvements qu'elles doivent faire pour exécuter les croisements que nous venons d'indiquer. La combinaison des premières et le remettage nécessaire à produire un genre d'entrelacement défini, est ce qu'on désigne, dans tous les cas semblables, un *cours* ou une *course*. L'armure que nous indiquons à cause du croisement fil à fil est une de celles qui donnent les tissus les plus solides ; aussi s'en sert-on surtout pour ceux qui doivent présenter le plus de résistance comme pour les étoffes communes à doublures, etc.



(Fig. 14.)

Armure-satin. — Lorsqu'on veut obtenir en même temps la solidité et l'éclat dans un tissu, on se sert de l'*armure-satin*, qui donne encore un entrelacement croisé des fils exécuté comme le précédent, avec la seule différence qu'on a un plus grand nombre de lames ; le moindre nombre est en général de cinq : ainsi, au lieu de passer tous les fils alternativement dans 3 lisses, c'est dans 5 qu'on les fait traverser, et, au lieu d'en faire mouvoir trois successivement l'une après l'autre, c'est cinq qu'on meut dans le même ordre au moyen d'autant de marches. Un coup d'œil sur la fig. 15 suffira pour faire comprendre ce genre de combinaisons dont A fait voir les croisements tels que les offrent les satins, B dont les coupes passent par cinq positions successives, P, P', P'', P''', P'''' correspondent à celles des lisses notées par les mêmes lettres dans la figure 15 ; C est le tracé de l'armure et D celui du remettage. Les coupes de la position B montrent bien clairement que, sur cinq duites, quatre sont apparentes dans le tissu et que la cinquième est cachée. Le contraire pourrait avoir lieu, c'est-à-dire ce seraient les fils de la chaîne qui pourraient être vus, et ceux de la trame cachés dans le même rapport, cela à volonté ; il n'y aurait pour ceci qu'à exécuter le croisement inverse et faire, en un mot, l'endroit à l'envers. Les figures

peuvent encore faire comprendre comment ce genre de travail produit les résultats les plus brillants : cela tient à ce qu'il y a moins de solutions de continuité dans les croisements que dans les autres genres. Lorsque la trame est apparente, on dit que le satin est à *effet de trame*, et il est à effet de chaîne dans le cas contraire. Lorsqu'on veut produire des étoffes de plus en plus brillantes, au lieu de faire les croisements de 5 en 5, on les fait de 8 en 8, et plus, c'est-à-dire qu'on fait ce qu'on nomme dans la pratique des satins de 8, de 10... de 20. On conçoit, en effet, qu'alors le nombre de solutions de continuité apparentes va en diminuant dans le même rapport, et que le tissu y gagne, par conséquent, en éclat.

(Fig. 15.)

Nous avons supposé jusqu'ici qu'on ne faisait en général que passer un seul fil à la fois dans une maille, et qu'à sa sortie on le faisait également traverser isolément entre les dents du peigne. Il arrive cependant souvent qu'on fait passer plusieurs fils dans une maille et entre les dents : cela a lieu surtout lorsqu'on veut confectionner des étoffes fortes ou pour certaines spécialités d'étoffes façonnées ; mais il n'y a rien de changé alors dans les manières de procéder qu'on vient d'indiquer. On agit dans ce cas sur plusieurs fils réunis comme on le faisait sur l'un d'eux, le tissu y gagne en force. On a en général pour usage de disposer de chaque côté de la chaîne des fils plus communs destinés aux lisières ou cordons qui sont nécessaires comme points d'attache dans le travail ultérieur qu'on fait subir à la pièce, laquelle pourrait se détériorer sans ces précautions.

Tissus façonnés. — On nomme étoffes façonnées celles dont la surface présente des ornements divers et quelconques obtenus par des croisements de fils exécutés au tissage. Nous disons des *ornements quelconques*, parce qu'on a pu en effet remarquer sur les masses de tissus de toutes sortes, mises en circulation, qu'il n'y a pas de dessin, quelque compliqué qu'il soit, qui ne puisse être imité avec bonheur par l'art du tissage, auquel rien n'échappe aujourd'hui. Les fleurs, les fruits, les plus belles gravures, les tableaux les plus célèbres sont imités avec la plus minutieuse précision. Or ce n'est pas par les moyens limités que nous venons de décrire qu'on peut atteindre des résultats aussi remarquables. On ne peut, par les procédés que nous avons indiqués jusqu'ici, qu'obtenir les figures qu'on pourrait former par la combinaison de lignes droites de grandeurs diverses ; car tous les fils mus par une seule lisse font précisément l'effet d'une seule ligne droite d'une longueur équivalente à la place embrassée par l'ensemble des fils, et, comme chacune d'elles est chargée d'un assez grand nombre de ces fils, on comprend que les résultats sont des droites d'étendues assez marquées. Mais s'il fallait former un ornement par le concours d'une suite de points comme le serait une sphère, par exemple, on n'y arriverait que par un artifice qui permettrait à chaque fil de se mouvoir comme un point qui aurait sa grosseur ; et, si on voulait produire un tel travail par des lisses, il en faudrait un nombre égal à celui des points qui composeraient la sphère : cela occasionnerait par conséquent une complication effrayante et inabordable. C'est pour éviter ces difficultés qu'on a cherché depuis longtemps des moyens plus praticables, et on en possède en effet de tels depuis plusieurs siècles.

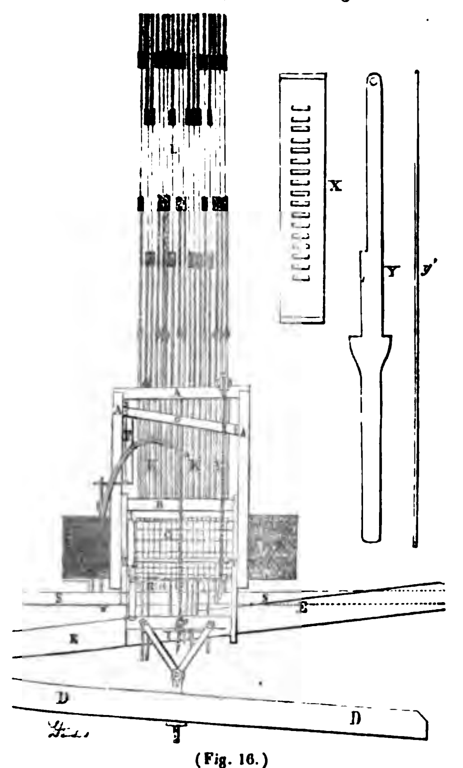
La machine connue depuis lors sous le nom de *métier à la tire* est un des premiers qui offraient ces ressources. Quelques mots suffiront pour faire comprendre le principe qui a servi de base à sa construction.

Les fils de la chaîne, au lieu d'être passés dans des lisses, c'est-à-dire dans un plus ou moins grand nombre de boucles ou mailles mues simultanément, sont portés chacun dans un maillon qui peut prendre un mouvement indépendant et isolé à l'aide d'une corde attachée à son extrémité supérieure. Il suffit donc d'agir sur cette corde pour faire lever le fil correspondant. Supposez que sur une ligne vous ne leviez que ce seul fil et que vous passiez une duite, il s'ensuivra que sur toute la largeur de cette ligne la trame ne sera apparente qu'en un seul point dont la grosseur est égale au fil ; si l'on suppose encore que les fils de la chaîne soient d'une couleur, et ceux de la trame d'une autre, que cette dernière soit noire sur un tissu à fond blanc, il est facile de comprendre qu'on pourra réaliser sur la même duite autant de points semblables qu'on voudra ; on n'aura qu'à faire lever un égal nombre de fils. On concevra encore que cette manœuvre peut varier pour chaque duite suivant des combinaisons de croisement et de couleurs arrêtées d'avance, et de manière à produire des effets aussi variés que ceux que produirait le burin dont chaque fil tient en quelque sorte lieu. Mais on a déjà compris qu'on abrége le travail en réunissant et en faisant mouvoir ensemble tous les fils d'une même ligne ou d'une duite, destinés à réaliser des effets semblables. Cela simplifie considérablement le travail, qui, exécuté par ce système, est cependant encore très-laborieux, car il nécessite une attention continue pour ne pas faire d'erreur, et une dépense de force assez considérable de la part de l'ouvrier. Dans les métiers à la tire, une fois que le dessin est arrêté sur un tracé qu'on nomme *mise en carte*, et que le métier est monté prêt à marcher, il faut au moins deux personnes pour le manœuvrer : l'une exécute le tissage proprement dit, c'est-à-dire qu'elle opère les mouvements des fils pour réaliser les croisements du fond et de l'armure, et chasse la navette ; les fonctions de l'autre consistent à faire mouvoir des cordages auxquels sont attachés les maillons destinés à concourir au travail façonné. Cette dernière est connue sous le nom de *tireur de lacs ;* son occupation est extrêmement pénible, non-seulement à cause de l'effort plus ou moins grand qu'elle est obligée de faire pour enlever une charge plus ou moins forte, consistant dans les maillons et les plombs qui y sont attachés, et pour les tenir dans leurs positions relatives, mais aussi parce que la nature de son travail exige constamment une position analogue à celle des sonneurs de cloches, et qu'elle est obligée de plus d'apporter une attention soutenue à sa besogne.

Bien des tentatives ont été faites pour doter l'industrie d'un métier plus simple et moins pénible dans sa manœuvre. Une des premières et des plus remarquables est due à notre célèbre Vaucanson : quoiqu'elle n'ait pas eu de succès dans la pratique, elle n'en a pas moins contribué au progrès ultérieur par les idées qu'elle a dû faire naître, et qui n'ont peut-être pas été étrangères à Jacquard, à qui était réservé l'insigne honneur de résoudre le problème de la manière la plus complète et la plus heureuse

par la création du métier qui porte son nom, et que l'univers industriel a généralement adopté aujourd'hui. Malheureusement l'espace ne nous permet pas d'en faire ici la description complète. Nous allons nous borner à celle d'un métier plus récent, inventé par M. Pesnel et basé sur les principes de celui de Vaucanson.

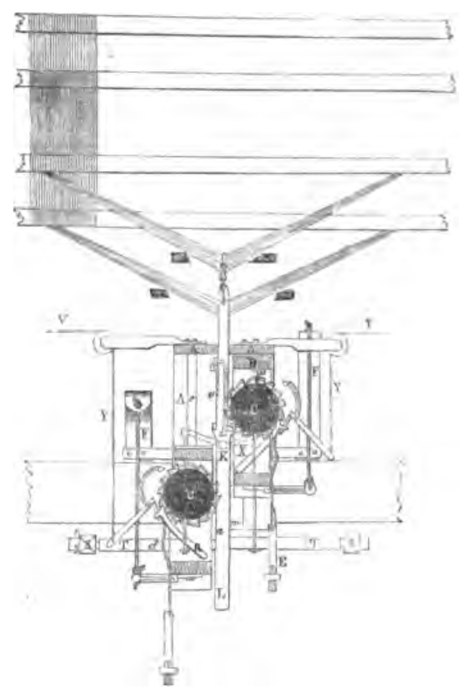
Métier à cylindres multiples. — Les figures 16 et 17



(Fig. 16.)

représentent, la première, une vue de face du mécanisme, et la seconde une section verticale; on en a retranché le reste du métier, qui ne diffère en rien de celui que nous avons décrit précédemment. Ce métier est destiné à faire un tissu façonné au moyen d'un très-grand nombres de lisses; on peut en employer jusqu'à cinquante sans que la manœuvre soit plus compliquée que celle d'un métier ordinaire : LL représentent un certain nombre de ces lisses qui sont fixées à leur partie supérieure comme à l'ordinaire, tandis qu'à leur extrémité inférieure elles sont attachées chacune à une espèce de tige en fer qu'on voit en détail en Y et *y;* l'une montre cette tige à plat, et l'autre indique son épaisseur. La partie inférieure de cette pièce Y est libre; il y a autant de tringles semblables qu'il y a de lisses pour faire l'étoffe; elles sont toutes libres, et chacune passe à travers un vide correspondant de la plaque X, disposée horizontalement et servant de râtelier pour maintenir les positions relatives des lames *y*, et par conséquent de leurs lisses. Ces lames *y* sont munies d'un mentonnet ou rebord *s*, sur lequel on appuie lorsqu'il faut faire baisser la lisse correspondante de manière à former avec celle qu'on laisse immobile l'ouverture de la chaîne nécessaire au passage de la navette. Il ne s'agit donc plus que d'avoir un moyen pour opérer convenablement ce mouvement des lisses par l'action d'une seule marche. Or, ce moyen est le suivant :

Sur un cylindre *c*, d'un diamètre plus ou moins grand, on a tracé autant de circonférences parallèles entre elles et perpendiculaires à l'axe qu'il y a de tiges Y dans le métier. On divise ces circonférences elles-mêmes perpendiculairement par des droites placées à égale distance et parallèles entre elles, de manière que toute la surface du cylindre soit divisée en carrés parfaits. Les points d'intersection des lignes longitudinales avec les circonférences se présentent précisément en regard des plaques Y; si l'on suppose qu'on visse une petite came à chacun de ses points, et qu'on fasse baisser le cylindre, les cames ou



(Fig. 17.)

les têtes des vis viendront appuyer sur les saillies *s* des tiges, et forceront celles-ci, les lisses et les fils qu'elles portent, à baisser également. S'il y a autant de ces cames que de lisses, il est évident que toutes descendront; mais supposons qu'il n'y en ait que de deux en deux divisions, il en résultera que la moitié seulement des fils de la chaîne sera mue, tandis que l'autre restera immobile, et on exécutera par conséquent un croisement dans le tissu qui sera celui de la toile ou du taffetas. Si l'on suppose, au contraire, qu'on ne fasse agir les pièces *y* que de trois en trois divisions, on obtiendrait l'armure sergée, et ainsi de suite. Nous ne donnons ces exemples que pour faire comprendre les bases sur lesquelles le métier est établi. Mais ce n'est pas pour les armures fondamentales que son usage a plus d'intérêt, c'est, au contraire, pour tous les dessins plus compliqués; car alors, quel que soit le nombre de lisses nécessaires, elles sont toutes mises en mouvement par une seule marche E (si la figure en indique deux, la seconde n'est qu'une répétition de la première).

Transmission de mouvement. — Nous supposons qu'on a garni le cylindre des vis ou cames aux places voulues pour faire baisser les lisses, de manière à produire des effets déterminés (cette opération dépend de la mise en carte et du lissage dont nous dirons quelques mots plus loin). Une fois ce cylindre garni, il est placé dans un petit cadre B attaché à sa partie inférieure à la marche du métier, et qui peut glisser de haut en bas et de bas en haut dans des coulisses d'un petit bâti A; il suffit d'appuyer le pied sur le levier E pour faire baisser le cylindre avec son cadre B, et, en baissant, les têtes des vis ou cames d'une seule ligne appuient simultanément sur les

saillies *s* des tringles des vis correspondantes. Lorsque le cylindre est arrivé au bas de sa course, l'ouvrier cesse d'appuyer sur la marche; le ressort M fait alors remonter le cylindre spontanément, pendant que des leviers à déclics T s'engagent dans des dents à rochets placées sur l'extrémité du cylindre, et servant à le faire tourner de manière à présenter à chaque mouvement une ligne nouvelle de petites vis disposées de façon à produire la suite du dessin à exécuter. On voit qu'à chaque descente le cylindre a tourné d'une dent équivalente à l'intervalle de deux lignes, et que chacune d'elles, par l'arrangement de ses vis, concourt à un effet déterminé; on peut également remarquer qu'avec une seule marche le nombre de lisses n'est limité que par le diamètre du cylindre, qu'on peut faire plus ou moins grand de manière à augmenter le nombre des cames; on peut aussi mettre en usage deux cylindres, et en faire monter un pendant que l'autre descend; cela permet de se servir d'un nombre de lisses double de celui qu'on pourrait employer si l'on n'avait qu'un seul cylindre du même diamètre.

On a pu remarquer que le principe de ce métier offre assez d'analogie avec celui qui sert de base à la construction des *orgues de barbarie;* la première idée et la première application, comme nous l'avons dit, en appartiennent à Vaucanson. Son métier, qui existe encore au Conservatoire des arts et métiers, et que nous avons décrit dans notre *Traité sur le travail des matières textiles*, ne possédait qu'un seul cylindre placé à la partie supérieure du métier, et au lieu d'être garni de cames en relief, on y perçait des trous correspondant à des aiguilles horizontales auxquelles les maillons étaient attachés par l'entremise d'aiguilles verticales. Celles qui correspondaient aux trous des cylindres enlevaient les fils auxquels ils communiquaient; celles au contraire qui rencontraient des parties pleines du rouleau, lorsque celui-ci s'en approchait, laissaient en repos les fils correspondants. Le métier de Jacquart a absolument le même principe pour base, si ce n'est que le cylindre est remplacé par un prisme percé d'un nombre de trous déterminé et égal à celui des aiguilles horizontales et verticales de la machine. Ce prisme est recouvert d'un carton formant la chaîne sans fin et percé de trous en rapport avec les aiguilles qu'on doit laisser en repos. Le prisme recouvert de son carton s'approche et s'éloigne à chaque mouvement des aiguilles, et toutes les fois que celles-ci rencontrent un trou dans le carton, elles y entrent et pénètrent dans le trou correspondant du prisme : il s'ensuit que les fils qui y sont attachés sont enlevés; et, dans le cas contraire, c'est-à-dire si une partie pleine recouvre le cylindre, les aiguilles sont repoussées et s'échappent d'une pièce mobile verticalement et qui par conséquent ne les enlève pas. Le carton percé chemine d'une manière continue, et présente pour chaque duite les trous nécessaires à produire l'effet voulu.

Battant brocheur. — Si l'on a examiné plusieurs sortes de tissus et de châles français surtout, on a pu remarquer que l'envers a été tondu. Ce découpage a eu lieu pour en diminuer le poids, pour en enlever les fils de l'envers qui deviennent inutiles après le travail. L'étoffe se trouve en effet quelquefois allégée de cette façon de 3/4; c'est donc une perte à peu près proportionnelle qu'on fait, les déchets de la tonte étant d'une valeur presque nulle. Pour éviter ce déchet et pour produire des tissus plus solides, on fait des dessins dans les étoffes précieuses par une espèce de broderie appliquée seulement aux endroits à orner et n'employant absolument que la quantité de matière nécessaire aux dessins Pendant longtemps ce travail ne pouvait se faire qu'à la main; mais depuis quelque temps on a imaginé des battants qui l'exécutent avec la même facilité que pour les tissus unis. Ce sont ces nouveaux outils qu'on nomme *battants brocheurs;* il en existe de plusieurs systèmes; mais nous ne connaissons que celui de MM. Godemard et Meynier, que nous avons décrit ailleurs et qui fonctionne régulièrement.

Tissage mécanique. — On tisse aujourd'hui mécaniquement la plupart des étoffes unies, et même certains tissus façonnés, en Angleterre surtout. Toutes les étoffes peuvent être exécutées aux métiers automates, si les fils offrent assez de résistance pour ne pas casser trop souvent par les mouvements brusques. Jusqu'ici on ne tisse régulièrement par machines, en France, que les tissus de coton et de lin; on en est aux essais pour la soie unie et les mérinos. En Angleterre, on fait assez couramment ces deux derniers articles aux métiers mécaniques; on fait même quelquefois mouvoir les métiers à la Jacquard par un moteur; mais pour nous, en France, cela n'aurait pas un grand avantage dans l'état actuel des choses.

Un métier mécanique d'un système quelconque (et il y en a plusieurs) possède toujours les organes que nous avons décrits pour le métier ordinaire. Ce sont toujours un bâti servant de points d'appui et deux cylindres ensouples, des lisses, un battant et une navette qu'il s'agit de faire mouvoir dans l'ordre et avec la précision que nous avons indiqués. Ce qu'il y a de modifié dans ce dernier métier, c'est la manière de transmettre le mouvement aux différentes parties. Au lieu de marche, c'est un arbre général, mu par des poulies motrices, qui imprime l'action à chacun des points par des commandes fort connues, mais dont la description aurait dépassé notre cadre.

Les premiers métiers à tisser à la mécanique qui ont fonctionné pratiquement ont été montés en Angleterre; mais l'invention, comme nous l'avons dit, en est due à Vaucanson : le métier de sa construction, qui existe encore au Conservatoire des arts et métiers et qui remonte à une date antérieure aux premiers essais de nos voisins, en offre une preuve.

Si nous ne nous faisons illusion, le traité abrégé que nous venons d'écrire doit suffire pour faire comprendre toute la part que le travail des matières textiles a prise aux remarquables progrès industriels de notre époque. L'imagination s'arrête effrayée lorsqu'elle veut se représenter ce que seraient devenues les sociétés modernes sans les inventions de notre temps, qui, d'après nous, ne sont qu'une conséquence simple et naturelle de l'émancipation des peuples; et, si tout n'est pas encore pour le mieux, que les masses, au lieu de l'attribuer au progrès et aux machines qui en sont un élément représentatif, envisagent, au contraire, notre position actuelle par rapport à celle de nos pères, dépeinte avec des couleurs si sombres et si vraies par *La Bruyère;* qu'elles comparent notre sort à celui des pays sans machines et sans progrès, aux contrées orientales, à l'Espagne, au nord de l'Allemagne, à l'Irlande, etc., etc., elles seront convaincues que la destruction des machines nous ramènerait à l'abrutissement et au servage, que leur propagation est le plus puissant moyen pour arriver un jour à une émancipation complète. Nous ne nions pas que, dans l'état actuel de la société, la création d'une machine peut quelquefois apporter une perturbation pénible dans des positions acquises; mais, vouloir remédier à ce mal par la violence, ce serait vouloir faire remonter un courant à sa source ou arrêter brusquement une locomotive lancée à toute vitesse sur une pente. Se ménager quelque ressource à tout événement par la sagesse et le travail, éclairer l'administration supérieure avec force et modération sur les améliorations qu'elle peut et qu'elle doit apporter dans l'intérêt de tous et surtout des plus nécessiteux, c'est au contraire faciliter l'écoulement naturel du torrent, c'est régulariser à son profit la force extraordinaire d'une machine qui sans cela risquerait d'éclater.

MICHEL ALCAN.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES

TEINTURE SUR SOIE, LAINE, COTON.

L'art de colorer les tissus remonte à une époque si reculée qu'il est impossible de préciser la date de son origine, ni le lieu où il a pris naissance. Tout ce que nous savons, c'est qu'il a été pratiqué avec assez d'habileté par les anciens peuples de l'Inde, de la Perse, de la Syrie, de l'Égypte. Nous n'avons malheureusement aucun renseignement sur la manière dont ces peuples procédaient à la teinture, par la raison que les Grecs et les Romains, qui héritèrent de leurs procédés industriels, négligèrent de les décrire; les travaux manuels étant, dans leurs idées, des occupations indignes de l'homme libre.

Chez les modernes, c'est d'abord en Italie qu'on voit refleurir le bel art dont nous parlons, par suite des relations commerciales que les Vénitiens et les Génois entretinrent avec l'Orient. C'est seulement sous le ministère de Colbert que les ateliers français rivalisèrent avec les étrangers. Le développement des sciences physiques, à la fin du 18e siècle, a exercé une immense influence sur les progrès d'une industrie qui n'a longtemps consisté qu'en un amas confus de recettes et de pratiques empiriques, et qui est actuellement régie par des principes rationnels et scientifiques.

Pour colorer les fibres textiles d'une manière permanente, il y a deux méthodes bien différentes, qui constituent deux arts distincts, exécutés dans des ateliers spéciaux.

L'une d'elles consiste à donner à la masse entière des fils ou des étoffes une teinte uniforme, par l'emploi de matières colorantes que l'on rend solubles par des moyens convenables, et que l'on fixe, en faisant intervenir, le plus souvent, des agents intermédiaires, désignés sous le nom de *mordants*. Cette manière de procéder est ce que l'on appelle, à proprement parler, l'*art du teinturier*.

Dans l'autre méthode, on ne colore que certaines parties de l'une des faces des tissus, au moyen d'une ou de plusieurs couleurs différentes, appliquées mécaniquement et disposées de manière à former des dessins réguliers et harmonieux. C'est alors ce que l'on appelle l'*art de l'indienneur* ou plus généralement l'*impression sur tissus*.

Nous n'avons à nous occuper ici que des procédés qui appartiennent au premier de ces arts, c'est-à-dire à la *teinture par immersion*. La *teinture par impression* sera étudiée à part dans le 85e Traité.

PRINCIPES GÉNÉRAUX.

La coloration uniforme des fibres textiles par le moyen de substances colorantes n'est pas le résultat d'une simple superposition mécanique; c'est, en réalité, l'effet d'une véritable combinaison de ces deux sortes de matières: en sorte qu'une étoffe teinte peut être considérée, sinon comme un composé chimique défini, au moins comme le produit de l'affinité qui existe entre l'étoffe et la couleur. C'est là surtout ce qui distingue la *teinture* de la *peinture*.

Dans cette dernière, les couleurs sont seulement déposées à la surface des objets, sans qu'il y ait aucune adhérence chimique, si bien que de simples lavages, le grattage ou le frottement peuvent faire disparaître les couleurs appliquées. Dans la teinture, toutes les fibres des corps sont pénétrées de la substance teignante qui s'y attache avec une énergie marquée: aussi les moyens mécaniques, lavages et frottement, sont impuissants à détruire la combinaison.

Mais pour que les couleurs puissent s'unir aux fibres et les teindre d'une manière durable, il faut, de toute nécessité, qu'elles leur soient présentées dans un très-grand état de division: comme celui, par exemple, qu'on obtient à l'aide de la dissolution dans un véhicule approprié. Une simple suspension dans un liquide, la matière colorante fût-elle réduite en poudre impalpable, ne saurait convenir dans aucun cas.

Une autre condition, non moins importante, pour obtenir des teintes belles et solides, c'est que les fibres du coton, du chanvre, du lin, de la laine, de la soie, soient dépouillées de toutes ces matières étrangères, colorées, grasses, gommeuses ou résinoïdes qui s'y trouvent naturellement, et qui feraient obstacle à la fixation des couleurs dont on voudrait les revêtir. Il y a donc toujours une opération préliminaire à leur faire subir avant de les teindre, c'est le *blanchiment*. Il en a été suffisamment question dans les Traités 13 et 14, aux pages 415 et 424.

Dans l'origine et pendant bien longtemps, c'est aux plantes et aux animaux qu'on a emprunté des couleurs pour en couvrir les tissus. Le règne minéral, si riche en composés colorés, la plupart inaltérables à l'air, n'en fournissait aucune au teinturier. Ce n'est que vers la fin du dernier siècle, et surtout dans les premières années du 19e, qu'on a commencé à utiliser quelques-unes de ces productions minérales. Aux sels de fer, les premiers employés pour les couleurs noire, rouille et chamois, sont venus successivement se joindre l'arsénite de cuivre, qui donne des verts de diverses nuances; le bleu de Prusse, si heureusement employé en 1811 par Raymond père, de Lyon, pour les bleus et les verts; les sulfures d'arsenic appliqués par Braconnot et Houton de Labillardière, pour les teintes jaune, aurore et carmélite; le chrômate et le sous-chrômate de plomb, indiqués par Lassaigne dès 1820, pour produire depuis le jaune-clair jusqu'au

rouge-orangé; les sels de manganèse pour les solitaires et les carmélites, etc.; toutes substances qui ont fourni aux industriels de nouveaux moyens de varier leurs produits et de les obtenir avec plus d'économie.

Les substances colorées du règne organique, quoiqu'en apparence plus nombreuses, ne peuvent pas toutes servir à la teinture, attendu que beaucoup ne présentent que des couleurs fugaces, ou sont trop peu riches en principes colorants pour être employées avec avantage dans les ateliers. C'est à peine si 24 ou 25 de ces substances, empruntées surtout au règne végétal, sont utilisées. Voici l'indication des plus usuelles :

Pour les couleurs bleues : Indigo, pastel, tournesol.

Pour les couleurs rouges : Garance, chayaver, orcanète, bois de campêche, divers bois rouges du Brésil, santal, barwood, carthame, orseille, cochenille, kermès végétal, laque et lac-dye, etc.

Pour les couleurs jaunes : Curcuma, quercitron, fustet, mûrier des teinturiers, gaude, rocou, graines jaunes de Perse et d'Avignon, etc.

Pour les couleurs brunes ou noires : Noix de galle, gallons du Piémont et du Levant, sumac, cachou, brou de noix, bablah, libidibi, écorces d'aune, de châtaignier, etc.

Avant d'examiner ces différentes substances tinctoriales en particulier, il est convenable d'exposer les propriétés générales des principes colorants purs qu'elles fournissent à l'industrie. Cette connaissance est de la plus haute importance pour le teinturier et l'indienneur, puisque c'est elle qui leur sert de guide, soit pour extraire les matières colorantes des substances organiques qui les contiennent, soit pour les fixer d'une manière durable sur les fibres végétales et animales.

Matières colorantes. — Elles sont répandues indistinctement sur tous les organes des êtres vivants. Il en existe de toutes les nuances, mais les plus communes sont les rouges, les jaunes, les bleues et les vertes. Elles sont, du reste, presque toujours associées les unes aux autres; et comme, de plus, elles sont mêlées avec d'autres principes immédiats non colorés, leur isolement à l'état de pureté est une opération fort difficile.

Quelques observations tendent à faire croire que ces matières colorantes sont le produit de la réaction de l'oxygène sur des principes incolores. Ainsi, on sait que les feuilles fraîches des indigotiers, les racines fraîches de garance, à peine colorées à l'état de vie, deviennent bientôt, au contact de l'air, les premières bleues, les secondes d'un rouge foncé. Il en est de même des lichens, qui fournissent l'orseille et le tournesol du commerce; incolores à l'état vivant, ils donnent de magnifiques couleurs rouges et bleues lorsqu'après les avoir arrachés de terre on les place sous la double influence de l'air et des alcalis.

Quelle que soit, au reste, la manière dont elles se forment, les matières colorantes ont, une fois constituées, une composition analogue à celle des autres principes immédiats des plantes et des animaux, c'est-à-dire qu'elles renferment les trois ou quatre éléments de la nature organique : l'oxygène, l'hydrogène, le carbone et l'azote. L'une d'elles, par exception, contient du fer; c'est la matière colorante du sang, nommée *hématosine*.

Elles ne sont pas toutes solubles dans l'eau; plusieurs, sous ce rapport, se rapprochent de la nature des résines, et ne peuvent se dissoudre que dans l'alcool, l'éther, les liquides alcalins.

Presque toujours les acides et les alcalis modifient leurs couleurs. C'est ainsi que la nuance bleue des fleurs devient rouge par le contact des premiers, et verte par l'action des seconds. Lorsque ces agents chimiques sont dans un grand état de concentration, ils en opèrent la destruction complète. Tel est aussi l'effet du chlore et des chlorures décolorants, du gaz acide sulfureux.

L'air humide, aidé des rayons solaires, en opère encore peu à peu la destruction. Quelques-unes même sont si sensibles à l'action de la lumière, qu'un rayon de soleil les décolore instantanément. Tel est le cas de la belle couleur rose du carthame. On produit en elles de semblables altérations au moyen d'une température de + 150 à 200 degrés.

Les corps qui cèdent facilement tout ou partie de l'oxygène qu'ils contiennent, en raison de leur peu de stabilité, sont encore des agents de destruction, parce qu'ils portent sur les matières colorantes une masse d'oxygène qui les brûle immédiatement. Sont dans ce cas les acides de l'azote, du chlore, du chrôme, du manganèse. Toutefois, ces mêmes agents oxydants, employés convenablement, peuvent servir au développement de certaines couleurs et à leur fixation. C'est ainsi que la plupart des matières colorantes acquièrent de l'intensité et de la solidité par leur traitement au moyen du bichrômate de potasse; cela est surtout évident pour les couleurs obtenues des bois rouges ou du cachou : l'acide chrômique du sel les brunit en les oxygénant, et en leur donnant de l'oxyde de chrôme qui se fixe sur elles et leur procure ainsi plus de stabilité. Ce sont ces modifications de couleurs, produites après coup sur les tissus, que l'on connaît dans les ateliers sous le nom de *couleurs de conversion*.

Presque tous les oxydes et sous-sels insolubles ont la propriété d'enlever les matières colorantes à leurs dissolvants, et de former avec elles des composés insolubles connus sous le nom de *laques*. Qu'on mêle à une dissolution colorée de l'alun ou du bichlorure d'étain, et qu'on ajoute dans le mélange une suffisante quantité de carbonate de soude; l'alumine ou l'oxyde d'étain entraîne dans sa précipitation la matière colorante, et, après quelques instants de repos, il y a dans le vase un précipité volumineux, fortement coloré, que surnage un liquide complétement incolore. C'est par un procédé plus ou moins analogue qu'on prépare pour les peintres et les fabricants de papiers peints les *laques rouges de garance* et *de Brésil*, les *laques jaunes de gaude, de graines d'Avignon*, etc.

Le charbon divisé jouit de la faculté de s'emparer des matières colorantes dissoutes, non pas en vertu d'une affinité pareille à celle qui détermine l'union de ces matières avec les oxydes métalliques, mais uniquement par un simple effet d'adhérence physique; les couleurs pénètrent dans les pores du charbon, et y restent emprisonnées sans y subir aucune altération : et ce qui le prouve, c'est qu'on peut, par des procédés convenables, les reprendre au charbon et les faire réapparaître avec leurs caractères primitifs.

Elles sont aptes à s'unir aux différents tissus, mais elles ne manifestent pas la même affinité pour chacun d'eux. En général, les matières colorantes insolubles dans l'eau se fixent plus facilement sur la laine et la soie que sur les tissus végétaux; l'inverse a lieu pour celles qui sont solubles, et pour ces dernières on remarque qu'elles s'appliquent mieux sur le coton que sur le chanvre et le lin.

Plusieurs d'entre elles se fixent par leur propre affinité et sans l'intervention d'aucun agent : tels sont, entre autres, l'indigotine, la carmine, l'orcine, la carthamine, les principes colorants du rocou, du cachou, du brou de noix. Mais le plus grand nombre ne peut s'y unir, d'une manière solide et durable, que par le secours des oxydes métalliques, ou de ce qu'on appelle, d'une manière générale, des *mordants*.

En ayant égard à leur plus ou moins de résistance aux agents physiques et chimiques, on peut partager les matières colorantes en deux grandes classes : *solides* et *faux teint*.

Les premières résistent à l'action décolorante du soleil, à l'influence de l'air, de l'eau, de l'alcool, des acides et des alcalis faibles, des chlorures décolorants affaiblis, et du savon. Telles sont les couleurs de la garance, de l'indigo, du quercitron, de la gaude, du bois jaune, de la cochenille, du cachou, de la noix de galle et les sels de fer.

Les secondes sont celles qui sont promptement détruites par la lumière solaire, l'air humide et chaud, et qui, malgré leur insolubilité dans l'eau, sont enlevées ou altérées par les lessives alcalines, les acides faibles et le savon. Les principes colorants des bois rouges, du campêche, des graines de Perse et d'Avignon, du curcuma, du rocou, du carthame, etc., sont dans ce cas.

Comme ce n'est jamais dans leur état de pureté absolue, mais bien telles qu'elles existent dans les organes des plantes et des animaux, qu'on fait usage des matières colorantes, il est inutile d'indiquer les procédés à l'aide desquels les chimistes procèdent à leur extraction. Mieux vaut nous occuper de l'étude des principales drogues tinctoriales que le commerce fournit au teinturier et à l'indienneur.

Substances tinctoriales du commerce. *Indigo.* — C'est la substance tinctoriale bleue par excellence. Elle est en pains cubiques, légers, du poids de 96 gr. environ, sans odeur ni saveur, d'un bleu foncé ou pourpre avec des reflets cuivrés. Cette pâte, sous l'influence d'une douce chaleur, exhale des vapeurs purpurines que le froid condense en petites aiguilles d'un aspect presque métallique: c'est là la matière colorante à peu près pure ou l'*indigotine*.

Jusqu'à ce jour, l'indigo n'a encore été trouvé que dans un petit nombre de plantes appartenant aux genres *Indigofera*, *Isatis*, *Nerium*, *Polygonum*. On l'extrait principalement de plusieurs espèces d'*indigofera* ou *indigotiers*, plantes légumineuses cultivées en grand dans les Indes orientales, l'Amérique septentrionale, au Mexique, au Brésil, en Égypte, etc.

Voici, très en abrégé, comment on procède à l'extraction de l'indigo. On fait tremper dans de vastes cuves les plantes fraîches avec de l'eau. 12 heures après, par suite de la fermentation très-vive qui s'établit, le liquide prend une teinte jaune-verdâtre, et à sa surface il apparaît une coloration bleue. On se hâte alors de le faire écouler dans d'autres cuves, avant qu'il ait perdu sa limpidité. On l'agite avec des bâtons pour le mettre en contact avec l'air; il se trouble de plus en plus, se colore fortement et laisse déposer, par le repos, une sorte de matière féculente d'un bleu intense : c'est l'indigo. La pâte, convenablement lavée et purifiée, est moulée en pains cubiques qu'on fait sécher avec soin.

Le commerce apporte de nombreuses qualités d'indigo, qu'on distingue d'après les pays de production et aussi d'après leurs nuances. Ces variétés diffèrent notablement les unes des autres sous le rapport de la proportion d'indigotine qu'elles renferment. Les indigos du Bengale et de Guatimala sont les plus estimés.

Pastel. (*Isatis tinctoria.*) — C'est une plante de la famille des crucifères, qui croît spontanément en France, en Angleterre, en Piémont. En Basse-Normandie, elle est connue sous le nom de *Vouède*.

Beaucoup moins riche en indigo que les indigotiers exotiques, on l'emploie toujours en nature. Dans le commerce, on la trouve en bottes séchées, feuilles et tiges, plus souvent en petites boules coniques, dites *coques de pastel;* celles-ci sont préparées avec les feuilles fraîches qu'on réduit en pâte, après qu'elles ont éprouvé un commencement de fermentation putride.

Garance. (*Rubia tinctorum.*) — Cultivée de toute antiquité dans le Levant, et depuis quelques siècles seulement en Zélande, en Alsace, dans plusieurs de nos départements du Midi, la garance ressemble beaucoup au *gratteron* des haies, et appartient comme lui à la famille des rubiacées.

C'est uniquement dans sa racine que réside le principe colorant, qui ne le cède à aucun autre pour l'éclat et la solidité. On n'emploie cette racine que lorsqu'elle a passé plusieurs années en terre; encore fait-on un choix parmi les couches concentriques qui la composent. Il suffit d'une observation rapide pour reconnaître dans cet organe un cœur ligneux, une enveloppe corticale rouge, et une pellicule externe légère, ou épiderme rougeâtre. On passe sous des meules la racine entière, séchée et vannée, et on prend des précautions pour isoler autant que possible la couche corticale moyenne, beaucoup plus riche que les autres en matière colorante.

Dans le commerce, la racine entière est connue sous le nom d'*alizari*. En poudre, elle porte le nom spécial de *garance*, qu'on distingue, suivant la provenance, en *garances de Hollande*, d'*Alsace*, d'*Auvergne*, d'*Avignon*. Chacune d'elles donne un rouge particulier; le plus souvent on les mélange ensemble suivant le ton de nuance à obtenir. Ainsi, la garance d'Auvergne donne un ton plus rouge que celle d'Avignon, et surtout que celle d'Alsace, qui produit des rouges dorés très-beaux et très-solides.

On est loin d'être fixé sur le nombre des principes colorants que renferme la garance. Il y en a au moins deux sur lesquels on est d'accord, un jaune (*xanthine*) soluble dans l'eau froide, altérable par l'acide sulfurique concentré, nuisible en teinture, et un rouge (*alizarine*) insoluble dans l'eau froide, inattaquable par l'acide sulfurique à 66°, se fixant très-bien sur les tissus au moyen des mordants d'alumine et de fer, et donnant, suivant la nature et les proportions de ces mordants, une infinité de nuances, depuis le rose le plus tendre jusqu'au noir le plus intense.

Depuis quelques années, on trouve dans le commerce, sous le nom de *garancine*, une matière pulvérulente brune, qui remplace souvent avec avantage, dans la confection des indiennes surtout, les différentes espèces de garances. On l'obtient en traitant celles-ci par un poids égal d'acide sulfurique concentré, d'abord à froid, puis à 100°, en ajoutant de l'eau au mélange, et lavant le produit charbonné à grande eau jusqu'à insipidité parfaite. L'acide détruit tous les principes immédiats de la garance, en respectant l'alizarine, qui se trouve alors dans un état de liberté qui lui permet de s'unir plus facilement aux tissus mordancés. La *garancine* a, sous le même poids, un pouvoir colorant trois à quatre fois plus fort que les bonnes garances. Les couleurs qu'elle fournit sont, toutefois, un peu moins solides.

Dans l'Inde, on remplace la garance par la racine de *chayaver* (*Oldenlandia umbellata*), de la même famille, et qui paraît renfermer le même principe colorant rouge, mais en moindre quantité.

Orcanète. (*Anchusa tinctoria.*) — La racine de cette plante, de la famille des borraginées, très-abondante dans l'Allemagne méridionale, est quelquefois employée pour teindre le coton en gris avec les sels de fer, en violet et en lilas avec les sels d'alumine. Malheureusement, si les nuances qu'elle fournit sont belles, elles résistent peu à la lumière, aux acides et au savon. Cette circonstance, et le prix élevé de la teinture, dû à l'insolubilité de l'*anchusine* (principe colorant pur de la racine) dans l'eau, ce qui force à recourir à l'esprit-de-vin, en limitent singulièrement l'usage.

Bois de campêche ou *bois d'Inde.* — C'est le tronc d'un grand arbre (*Hematoxylon campechianum*) de la famille des légumineuses qui croît au Mexique et aux Antilles. Il arrive en bûches plus ou moins volumineuses. Il est pesant, dur, compacte, susceptible d'un beau poli, brun-rougeâtre extérieurement, et d'une couleur rouge-jaunâtre à l'intérieur. Sa matière colorante (*hématoxyline*) ne se dissout bien que dans l'eau bouillante. Avec l'eau distillée, la décoction est jaune-rougeâtre; mais, avec l'eau ordinaire, elle est d'un rouge-lilas foncé, en raison du bicarbonate de chaux, qui fait virer l'hématoxyline au rouge-violacé et même au bleu.

Ce bois est très-fréquemment employé pour avoir les violets, les bleus, les gris, les noirs, les cramoisis de petit teint; il n'y a que le noir sur laine qui possède

quelque solidité. Très-souvent on *remonte* avec lui les bleus d'indigo sur laine et sur coton, c'est-à-dire qu'après avoir donné à ces tissus un *pied* plus ou moins fort de bleu de cuve, on les passe dans un bain de campêche et de vert-de-gris à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'on ait obtenu la nuance désirée. On découvre aisément ces bleus de faux teint, et on reconnaît d'ailleurs toutes les couleurs au campêche, au moyen des acides concentrés, qui les rougissent immédiatement.

Bois rouges, dits *bois de Brésil*. — Plusieurs grands arbres de la famille des légumineuses et du genre *Cæsalpinia*, fournissent à la teinture des bois avec lesquels on obtient des couleurs fort vives, mais peu solides, notamment des roses, des rouges, des amarantes, des cramoisis.

Dans le commerce, on ne distingue pas moins de huit espèces distinctes de bois rouge qu'on désigne par les noms des pays de production, à savoir : *bois* de *Fernambouc*, de *Brésil* proprement dit, de *Sainte-Marthe*, de *Nicaragua*, du *Japon* ou de *Sapan*, de *Brésillet*, de *Californie*, de *Terre-Ferme*. Ces bois sont apportés en bûches, en souches, en bâtons. Ils sont durs, compactes, d'un jaune rougeâtre ou d'un rouge vif qui brunit à l'air. Leur matière colorante (*brésiline*), isolée par M. Chevreul, est très-soluble dans l'eau, même froide, qu'elle colore en rouge-vif. Les acides font tirer au jaune la décoction des bois rouges; les alcalis lui donnent une teinte cramoisie ou violette, ce qui permet de distinguer ces bois moulus du campêche, dont la décoction devient rouge par les acides et bleue par les alcalis.

Bois de santal rouge. — Il est fourni par un très-bel arbre, le *Pterocarpus santalinum*, originaire des Indes-Orientales, de la famille des légumineuses. Il vient en Europe en morceaux équarris de différents poids, pesants, durs et très-secs, d'un brun noirâtre à l'extérieur et d'un rouge de sang à l'intérieur. Son principe rouge, la *santaline*, est à peine soluble dans l'eau bouillante, mais très-soluble dans l'alcool, les acides et les alcalis faibles, qui se colorent en rouge plus ou moins violet.

Ce bois moulu rend, depuis quelques années, de très-grands services au teinturier pour obtenir sur coton, et principalement sur laine, des couleurs bois, olive, bronze, acajou, rouge-brun, avec ou sans le secours d'autres substances tinctoriales; il sert aussi pour remonter les bleus de cuve.

Safranum ou *carthame*. — C'est une espèce de chardon, le *Carthamus tinctorius*, originaire de l'Inde, qu'on cultive en Espagne, en Égypte et dans quelques régions du Levant. Les fleurs sont la seule partie de la plante qui soit utile. On les récolte avec soin; on les comprime entre des pierres pour en faire sortir le suc, et on en forme de petites galettes, d'un rouge de feu, qu'on sèche à l'ombre.

Il y a dans ces fleurs deux matières colorantes distinctes : l'une jaune, soluble dans l'eau froide, et sans emploi; l'autre rouge et brillante, la *carthamine*, insoluble dans l'eau, mais très-soluble dans les lessives alcalines, d'où les acides la précipitent en légers flocons rouges. C'est ce dernier principe qui sert à donner à la soie et au coton les nuances les plus vives de rose, de cerise, de ponceau, de couleur de chair, malheureusement très-fugaces. On a soin de bien dépouiller le safranum de sa couleur jaune, qui ternit les rouges et les roses.

Orseille. — On donne ce nom, dans le commerce, à une pâte molle d'un rouge-violet très-foncé qu'on obtient, en exposant à l'air, la poudre de certains lichens incolores, imprégnée d'urine et de chaux; au bout de plusieurs semaines, une riche matière colorante s'est développée. On entretient la pâte constamment humide au moyen d'urine, et on peut en faire usage après cinq à six mois de conservation.

Les lichens qui fournissent l'orseille la plus estimée, dite *orseille de mer*, croissent sur les rochers, au bord de la mer, aux Canaries, au Cap-Vert, à Madère, etc. L'espèce la plus commune est connue des botanistes sous le nom de *Rocella tinctoria*. On récolte dans les Pyrénées et en Auvergne d'autres lichens, notamment le *Variolaria dealbata*, ou *parelle*, qui servent à fabriquer l'*orseille* dite *de terre*.

Le principe rouge de l'orseille (*orcéine*) est très-soluble dans l'eau; les alcalis le font virer au violet-foncé. Les nuances qu'il donne sont peu solides. C'est surtout pour la teinture des laines en violet, lilas, mauve, amarante, pourpre, qu'on en fait usage. Il sert encore à remonter ou aviver les bleus de cuve et à obtenir les nuances dites *bleu lapis* ou *bleu turc*. Le violet sur soie se dégrade très-vite et perd son éclat.

Cochenille, *kermès*, *laque*. — — Ces trois substances tinctoriales, employées pour communiquer à la laine et à la soie les couleurs écarlate, cramoisi et pourpre, ne sont autre chose que le corps desséché de petits insectes ailés, du genre *Coccus*, qui vivent sur certaines plantes exotiques, à la manière des pucerons qui couvrent les branches de nos rosiers.

L'un d'eux, qui vit et se propage sur différents *cactus*, plantes grasses du Mexique, forme ce qu'on appelle la *cochenille* proprement dite du commerce.

Un autre, qui est propre au *chêne coccifère* du midi de la France, de l'Espagne, de l'Italie et des îles de l'Archipel, constitue le *kermès* ou *graine d'écarlate* du commerce.

Un troisième insecte, qui se nourrit sur des figuiers, des jujubiers et autres arbres des Indes orientales, produit ce qu'on appelle la *gomme* ou la *résine-laque*.

Dans les deux premières substances, le corps de l'insecte, desséché au soleil ou dans des fours, forme des coques ou grains détachés d'un rouge brun qui ressemblent plus à des graines qu'à toute autre chose. Quant à la *laque*, c'est un mélange de débris de l'insecte et de matière résineuse exsudée de l'arbre sur lequel il vit.

Dans tous les cas, c'est à la même matière colorante, nommée *carmine*, que les trois substances précédentes doivent leurs propriétés tinctoriales. Elle est seulement beaucoup plus abondante dans la cochenille du Mexique, dont le prix n'est pas moindre de 20 à 22 fr. le kilog.

La *carmine* est soluble dans l'eau; les acides la font virer au jaune, les alcalis au violet-cramoisi. L'alun donne avec elle un précipité rouge-violacé, qui, desséché, forme le *carmin* du commerce, laque si précieuse pour les peintres, pour la coloration des fleurs artificielles et des bonbons.

La cochenille est une des substances tinctoriales les plus importantes, et les couleurs qu'elle donne sont pourvues d'un magnifique éclat; malheureusement l'eau les tache et les alcalis les rendent violettes. Celles qu'on obtient avec la laque, et la *lac-dye*, composition indienne dont la préparation n'est pas bien connue, sont moins altérables; aussi fait-on un grand emploi de ces dernières drogues pour la teinture en écarlate et en cramoisi sur laine et soie. Les beaux maroquins du Levant sont teints avec la laque, dont on extrait la matière colorante au moyen de l'acide sulfurique et mieux encore de la dissolution d'étain. C'est avec le kermès qu'on teint en beau rouge-pourpre les calottes ou bonnets que portent les Orientaux.

Curcuma. — C'est la racine d'une plante de la famille des amomées qui croît dans les Indes orientales, et qui porte le nom botanique de *Curcuma tinctoria*. Elle est tantôt en tubercules ronds de la grosseur d'un œuf de pigeon, tantôt en cylindres du volume d'un doigt. Elle est grise ou jaunâtre à l'extérieur, d'un rouge orangé à l'intérieur, très-aromatique. Elle est remarquable par l'abondance de son principe colorant, la *curcumine*. Il est regrettable que ce principe ait si peu de solidité et ne puisse en acquérir par les mordants; car aucun végétal ne fournit un jaune doré ou orangé aussi

éclatant. La plus petite quantité d'alcali tourne cette couleur au rouge-brun.

La soie et la laine se teignent plus facilement que le coton et le lin. On utilise la curcumine pour donner un ton orangé à l'écarlate, pour dorer les jaunes de gaude et de bois jaune, pour faire des verts sur laine, pour obtenir certaines nuances de bronze; mais toutes ces teintes ne se soutiennent pas longtemps.

Fustet, *fustel* ou *fustic*. — C'est le bois d'un arbrisseau du genre des sumacs, le *Rhus cotinus*, qui croît aux Antilles et dans les parties méridionales de l'Europe. On nous expédie les branches refendues, dépouillées de leur écorce, plus rarement des tiges tortueuses un peu grosses. Le fustet d'Amérique est le plus estimé.

Sa matière colorante est soluble dans l'eau: les alcalis lui donnent sur-le-champ une belle teinte rouge-orange. On en tire parti pour la teinture des laines; mais la couleur jaune-orangée qu'on obtient avec l'alun est très-fugace. On l'associe quelquefois à la cochenille pour avoir des écarlates jaunes, des aurores, des capucines, des orangés qui ont beaucoup de feu, mais peu de solidité. Ce sont surtout les peaussiers qui font usage du fustet.

Quercitron. — C'est l'écorce, dépouillée de son épiderme, d'un grand chêne, *Quercus tinctoria*, de l'Amérique septentrionale. Elle nous arrive en poudre d'un jaune pâle, mélangée de brins menus et légers.

La matière colorante (*quercitrin*) est soluble dans l'eau; elle donne de très-beaux jaunes sur coton avec l'alun et le sel d'étain. On l'utilise principalement dans les fabriques d'indiennes. Elle ne sert presque jamais, du moins en France, pour la teinture des soies. C'est avec elle qu'on colore la lisière des étoffes dites de *nouveauté*, dont la fabrication a pris une si grande extension depuis quelques années à Elbeuf et à Sedan.

La couleur jaune fournie par le quercitron a l'inconvénient de passer peu à peu au roux par l'air, les alcalis, le savon; elle ne résiste pas autant aux acides que celle du bois jaune.

Bois jaune. —C'est le tronc d'un grand mûrier, dit *mûrier des teinturiers* (*Morus tinctoria*), qui croît au Brésil, au Mexique, à la Jamaïque, à Cuba. Il vient en grosses bûches, compactes et dures, d'un jaune vif à l'intérieur, et d'un jaune brunâtre à l'extérieur. Sa matière colorante (*morin*) est très-soluble dans l'eau bouillante, qu'elle colore en orangé-vif, mais qu'elle abandonne bientôt sous forme pulvérulente. Les sels d'étain et l'alun en avivent la nuance, les alcalis la virent au brun-verdâtre, les sels de fer au brun-olivâtre.

Le bois-jaune est fréquemment employé dans la teinture des laines, non-seulement pour les nuances jaunes, mais encore pour les couleurs olive, bronze, vert, concurremment avec l'indigo, les sels de fer et de cuivre et d'autres substances tinctoriales. Les nuances vertes et foncées ont un cachet très-remarquable, lorsque le tissu a été passé au mordant d'étain.

Gaude ou *Vaude*. — C'est une espèce de réséda, *Reseda luteola*, indigène à nos climats, et qu'on cultive en grand dans le midi de la France et dans le département de l'Eure. C'est sans contredit la substance tinctoriale jaune qui offre le plus de ressources au teinturier sur soie, laine et coton. C'est principalement dans la partie supérieure de la plante, surtout dans les dernières feuilles et les enveloppes du fruit que réside le principe colorant.

Ce principe, nommé *lutéoline*, se fixe facilement sur les étoffes, et, sous l'influence de certains mordants, il fournit les nuances jaunes de toutes sortes, depuis le jaune pâle et verdâtre jusqu'au jaune doré et plein, beaucoup plus solides que toutes les autres. La gaude donne, en outre, plus de douceur à la laine que les autres drogues, et les diverses nuances de vert qu'elle sert à produire se font remarquer par leur solidité et leur moindre tendance à passer au bleu.

Graines de Perse et d'Avignon. — On appelle ainsi des fruits non mûrs et desséchés de plusieurs arbrisseaux du genre *Rhamnus*, compris sous la dénomination générale de *nerprun des teinturiers*, et qui appartiennent au midi de la France, à l'Espagne, à la Turquie d'Europe, à la Perse. Ces fruits, pas plus gros qu'un grain de poivre ou un petit pois, d'un vert jaunâtre ou noirâtre, d'une odeur nauséeuse, sont distingués, dans le commerce, par les noms des contrées qui les produisent ou les expédient. La *graine de Perse* est la plus estimée.

Ce n'est guère que dans les fabriques d'indiennes qu'on utilise les graines jaunes pour les jaunes, les verts et les olives d'application. Les couleurs qu'elles donnent sont bien moins solides que celles des autres substances tinctoriales jaunes. On prépare aussi avec elles du *stil de grain*, du *vert de vessie* et d'autres laques pour la coloration des papiers peints.

Rocou. — Autour des graines d'un arbrisseau des contrées méridionales de l'Amérique, le *rocouyer* (*Bixa orellana*), existe une pulpe gluante d'un rouge de vermillon, qu'on en détache au moyen d'un trempage de plusieurs semaines dans l'eau. Le dépôt, mis à égoutter, puis épaissi sur le feu, forme une pâte butyreuse, d'un rouge vif, qu'on enferme dans des caisses; on l'expose à l'air, mais à l'abri du soleil, jusqu'à ce qu'elle soit sèche. C'est alors le *rocou* qui nous arrive, principalement de Cayenne, en pains ou gâteaux de 5 à 8 kilogr., enveloppés dans des feuilles. Dans les magasins d'Europe, on le ramollit de temps en temps avec de l'urine ammoniacale, ce qui lui communique une odeur infecte, mais le fait paraître plus riche en couleur.

Dans le rocou, il y deux principes colorants: un jaune, soluble dans l'eau et de nul emploi; un autre rouge, soluble seulement dans les alcalis, colorant les tissus en aurore, sans l'intermédiaire d'aucun mordant, mais n'ayant aucune solidité. Cette circonstance restreint singulièrement les usages du rocou; il sert seulement à obtenir sur la soie des aurores et des orangés, du chamois sur le coton, et surtout à remonter ou aviver certaines nuances de grand ou de petit teint, par exemple, les jaunes de gaude et le chamois, ainsi qu'à donner un pied à la soie, au coton et au lin teints en ponceau, cerise, nacarat avec le carthame ou la cochenille.

Substances tinctoriales brunes ou noires. — Toutes les substances qui servent à produire les noirs et les gris, doivent leurs propriétés à deux acides organiques, le *tannin* et l'*acide gallique*, qui ont une remarquable tendance à s'unir au peroxyde de fer, et à former avec lui des composés colorés et solides. C'est à la plus ou moins grande proportion de ces deux principes qu'est dû le plus ou moins grand pouvoir tinctorial des substances astringentes, dont nous citerons les principales.

Noix de galle. — On nomme ainsi de petites excroissances ligneuses qui se développent sur les rameaux et les feuilles des chênes, par suite de la piqûre d'insectes du genre *cynips*. C'est surtout sur un chêne arbrisseau du Levant, le *Quercus infectorius*, qu'elles naissent en plus grande quantité.

On distingue sous le nom de *galles noires*, *vertes* ou *vraies* celles qui, ayant été récoltées avant la sortie de l'insecte qui a provoqué leur développement, sont compactes à l'intérieur et pesantes, et sous le nom de *galles blanches* ou *fausses*, celles qui ont été cueillies après la sortie de l'insecte. Celles-ci, légères et percées d'un trou, sont bien moins estimées, parce qu'elles sont moins riches en tannin. Les *galles noires d'Alep* sont les meilleures pour la teinture.

La noix de galle sert surtout pour teindre en noir et en gris avec les sels de fer et de cuivre. On prépare avec elle un beau noir d'application. Elle est encore utilisée

pour préparer le coton à recevoir le rouge de garance dans la teinture en *rouge des Indes*.

Gallons du Piémont ou de Hongrie. — Une espèce de noix de galle très-irrégulière naît sur la cupule du gland du chêne ordinaire, le *Quercus robur ;* on la connaît dans le commerce sous le nom de *gallons*. Elle vient surtout du Levant. Elle est très-inférieure à la noix de galle véritable ; aussi en fait-on moins usage en teinture : elle est utilisée par les tanneurs.

Les *gallons du Levant* ou *Avelanèdes* sont les glands mêmes du chêne velani, *Quercus Ægylops*, qui croît dans les îles de l'Archipel, sur les côtes de l'Asie-Mineure. Smyrne en fait un grand commerce. Ces glands sont beaucoup plus gros que les glands du chêne ordinaire ; ils sont très-astringents et ont toutes les propriétés de la noix de galle, qu'ils peuvent suppléer en teinture. On les applique surtout à la préparation des cuirs.

Sumac. — Dans le commerce, on désigne sous ce nom les tiges et les feuilles desséchées et moulues d'un arbrisseau du midi de l'Europe : le *Rouvre des corroyeurs* (*Rhus coriaria*). C'est une poudre grossière, d'un jaune verdâtre, d'odeur particulière, d'une saveur astringente assez développée. Il en vient de Sicile, d'Espagne, du Portugal, d'Italie. Le sumac de Sicile est le plus estimé.

On le substitue à la noix de galle ; seulement il faut augmenter la dose, parce qu'il est bien moins riche en tannin. On ne monte jamais les bains de sumac à l'ébullition, et on n'y laisse les étoffes que peu de temps, attendu que les couleurs s'affaiblissent à une trop forte chaleur, et que celles obtenues avec le fer disparaissent presque entièrement par un séjour trop long dans les bains.

Cachou. — C'est une substance astringente qu'on prépare dans les Indes orientales : tantôt en faisant bouillir dans l'eau les *noix d'arec* (*Areca catechu*) et évaporant la décoction en consistance d'extrait, que l'on coule en masse ou en petits pains orbiculaires ; tantôt en faisant un extrait des décoctions du bois d'une espèce d'*acacia* (*Acacia catechu*) et de plusieurs autres arbres encore peu connus.

De toutes les nombreuses variétés de cachou du commerce, la meilleure pour la teinture est celle qui porte le nom de *cachou brun coulé sur feuilles*. Soluble presque complétement dans l'eau bouillante, cet extrait fournit des couleurs très-solides sans l'emploi des mordants. Il colore le coton et la laine en brun, mais en y associant différents sels ou mordants on obtient une grande variété de teintes : ainsi des carmélites, des couleurs bois, foncées et claires, avec le vert-de-gris et le sel ammoniac ; des gris, des olives, des bruns avec les sels de fer et de cuivre ; des jaunes paille et chamois avec les sels d'étain ; des rouges et des rouge-brun avec l'écorce de saule et le bichrômate de potasse.

Brou de noix. — L'enveloppe verte et pulpeuse qui entoure les fruits du noyer, brunit à la maturité, se détache et tombe. C'est alors ce que l'on appelle le *brou de noix*, qu'on emploie dans la teinture des laines pour les couleurs dites *de racines*. Le principe colorant se fixe sans le secours des mordants, et il conserve à la laine sa souplesse et sa douceur. Aux Gobelins, où l'on fait un grand usage du brou, on le conserve dans des tonneaux avec de l'eau pendant deux ans ; on trouve que, gardé ainsi, il fournit plus de couleur. Il a alors une odeur putride, désagréable. La décoction du brou précipite les sels de fer en gris tirant au rouge-brun.

DES OPÉRATIONS GÉNÉRALES DE LA TEINTURE.

Puisque, comme nous l'avons vu précédemment, la plupart des principes colorants ne peuvent contracter d'union intime et durable avec les fibres textiles qu'à la faveur d'un corps intermédiaire, désigné, d'une manière générale, sous le nom de *mordant*, il en résulte que presque toujours, avant de mettre les substances tinctoriales en contact avec les étoffes, il faut préparer celles-ci par une opération préliminaire. Étudions donc, avant tout, cette opération, qui est de la plus haute importance, et, pour ainsi dire, la base fondamentale de la teinture.

Mordants. — On donne le nom de *mordant* à toutes les substances qui servent d'intermédiaires entre les principes colorants et les matières à teindre. Ce sont, le plus ordinairement, des oxydes métalliques. Mais, parmi ces derniers, il n'y en a qu'un bien petit nombre qui réunissent les conditions nécessaires à la fixation des couleurs. En effet, il est indispensable que le composé qu'ils forment avec la matière colorante soit insoluble et possède une forte affinité pour les différentes fibres textiles. Il faut, en outre, que ce composé résiste autant que possible aux agents extérieurs, et ne puisse être modifié par une réaction ultérieure qui dénaturerait la couleur.

Ces conditions font rejeter l'emploi de la potasse, de la soude, de l'ammoniaque, qui donnent des composés solubles dans l'eau ; celui de la chaux, de la magnésie, de l'oxyde de zinc, de l'oxyde de plomb, qui n'ont point d'affinité pour les étoffes ; enfin celui des oxydes de mercure, d'argent, d'or, de platine, parce qu'outre leur prix trop élevé ils ont encore l'inconvénient très-grave d'être désoxygénés par les matières colorantes, ce qui empêche les laques colorées de se former ou de persister dans leur état primitif.

Parmi les mordants métalliques, ceux qui sont incolores, tels entre autres que l'alumine et les oxydes d'étain, n'ont d'autre effet que de rendre plus solides les couleurs qu'il s'agit de déposer sur un tissu quelconque. Mais les oxydes colorés par eux-mêmes, tels que ceux de fer, de manganèse, de chrôme, de cuivre, remplissent un double rôle : ils fixent les matières colorantes, et de plus ils les modifient plus ou moins profondément dans leurs nuances.

Les oxydes précédents étant insolubles par eux-mêmes, il faut de toute nécessité les employer à l'état de sels solubles pour rendre leur combinaison possible avec les couleurs et les tissus. Les sels d'un usage habituel dans les ateliers sont : l'alun, l'acétate d'alumine, l'aluminate de potasse, l'acétate ou pyrolignite, le sulfate et le nitrate de fer, l'acétate et le sulfate de cuivre, les deux chlorures d'étain, le chlorure et l'alun de chrôme.

Parmi les produits organiques, le tannin, les huiles, la crème de tartre sont à peu près les seuls corps qui jouent le rôle de mordants.

Mordançage. — L'application des mordants ne se fait pas toujours de la même manière. Tantôt on fait digérer le tissu, à une température variable, dans la solution du sel ou du mordant ; puis, lorsque l'étoffe en est bien imprégnée, on la débarrasse par des lavages de la portion qui n'est pas combinée, et on teint ensuite. Tantôt on mêle le mordant à la dissolution de la matière colorante, lorsque toutefois ils ne sont pas de nature à se précipiter mutuellement, et dans ce mélange on plonge les étoffes, qui enlèvent au liquide des proportions déterminées du mordant et du principe colorant. On agit très-souvent ainsi pour la teinture des laines. — Tantôt enfin on plonge dans un bain mixte de mordant et de matière colorante le tissu déjà mordancé.

La quantité de mordant dont un tissu se charge est en raison directe de la concentration du premier, et, par une conséquence naturelle, la quantité de matière colorante fixée sur ce tissu est d'autant plus grande que le mordant était plus concentré. C'est ainsi qu'on obtient avec un même bain de teinture des tons différents d'une même nuance : des roses, des rouge-pâle et des rouge-foncé avec le même bain de garance, et des tissus de plus en plus chargés d'alun ; des lilas, des violets, des gris, des noirs avec la même substance tinctoriale, et

des tissus apprêtés dans un mordant ferrugineux de plus en plus concentré.

Le mordançage des laines s'effectue à la température de l'ébullition. C'est pour cette raison que les teinturiers appellent *bouillon* la laine qui a reçu le mordant, et aussi l'opération qui le lui donne.

On mordance les soies à la température ordinaire, tandis que pour le coton, le chanvre et le lin, on opère à une température comprise entre + 35 et 40°.

Les appareils employés pour procéder au mordançage varient suivant qu'on travaille sur des flocons, des fils ou des tissus, et aussi en raison de la nature propre des fibres textiles.

A. *Mordançage des fils.* — On agit de la manière suivante pour le mordançage des fils de coton, de chanvre et de lin. Dans un atelier (fig. 1) se trouvent encastrées dans une maçonnerie à hauteur d'appui des jarres en terre, A A, dans lesquelles on met le mordant, et des terrines *b b b b* dans lesquelles on passe les écheveaux ou mateaux en mordant. Six à sept litres de celui-ci étant introduits dans les terrines, l'ouvrier y plonge avec les mains un ou plusieurs écheveaux *abreuvés* d'eau, c'est-à-dire également imprégnés de ce liquide. On voit en *c* l'ouvrier qui va plonger son fil dans la terrine, en *d* un autre qui le foule au sein du mordant, en le pressant à plusieurs reprises contre le fond et les parois du vase. Après avoir tourné les mateaux entre les mains, jusqu'à ce qu'il juge que le mordant les a bien pénétrés, l'ouvrier les enlève, les exprime fortement en les tordant sur une cheville en forme de corne de bœuf *e e e*, fixée dans un poteau au-

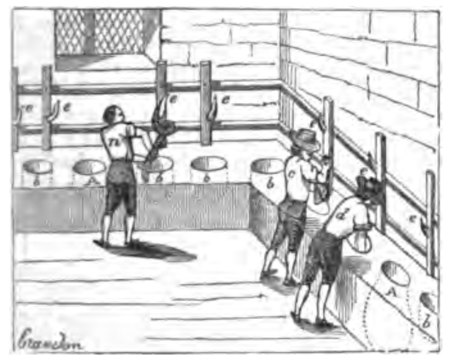


Fig. 1.

dessus de la terrine dans laquelle retombe l'excès de liquide. On voit en *n* l'ouvrier tordant un écheveau. On répète plusieurs fois l'immersion dans le bain et l'expression à la cheville jusqu'à ce que le mordançage soit terminé; on fait ensuite sécher.

Pour le mordançage des soies, on met le mordant dans un vase rectangulaire en bois nommé *barque* (fig. 2), et on y plonge tous les écheveaux cordés les uns sur les autres, en observant que les mateaux soient bien étendus. Après 10 à 12 heures d'immersion, on les lève, on les tord à la main ou au moyen de l'*espart* (fig. 3), cheville cylindrique en bois enclavée dans un poteau vertical, et terminée par son autre bout en une tête arrondie. L'ouvrier passe un bâton cylindrique dans l'écheveau pour faciliter la torsion. Immédiatement après on porte les mateaux à la rivière pour les laver, ce qu'on nomme rafraîchir, et on les bat, lorsque cela est nécessaire.

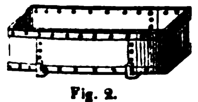


Fig. 2.

Le mordançage des fils de laine se fait dans une chaudière renfermant toute la quantité du mordant nécessaire. On passe au centre des mateaux de longs bâtons nommés *lisoires*, qui peuvent s'appuyer par leurs deux extrémités sur les bords de la chaudière. On porte peu à peu le mordant à l'ébullition; avec la main on tourne les fils sur la lisoire, de manière à immerger successivement toutes les parties des écheveaux, et après plusieurs *lises*, le liquide étant au bouillon, on enlève la lisoire et on laisse tomber dans la chaudière tous les écheveaux réunis préalablement par une corde passée dans leur centre. Après 2 heures de bouillon on cesse le feu, et 10 ou 12 heures plus tard on retire de la chaudière; on laisse égoutter, puis on dépose les fils dans un endroit frais. Avant la mise en couleur on lave. Quelquefois cependant on se dispense de ce dernier soin.



Fig. 3.

B. *Mordançage des tissus.* — Les toiles de coton, de chanvre et de lin sont mordancées au moyen d'une machine qui porte le nom de *foulard*. En voici la figure (fig. 4) et la description.

a b c d, bâtis en bois ou en fonte pour recevoir tous les organes de la machine. *e f*, cylindres en cuivre jaune garnis d'une toile qui les enveloppe 5 à 6 fois; ils sont placés l'un au-dessus de l'autre, le cylindre *f* exerce une certaine pression sur l'inférieur par le levier *g* chargé de poids à son extrémité. *m*, bobine sur laquelle sont enroulées les pièces à *foularder*. *n*, auge placée au-dessous des cylindres presseurs, et dans laquelle on met le mordant. *v*, cylindre sur lequel les pièces foulardées s'enroulent à leur sortie de dessous les rouleaux presseurs.

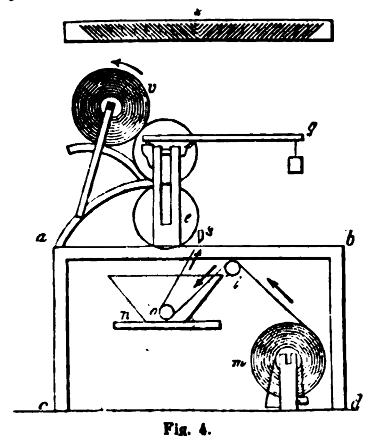


Fig. 4.

Lorsque le mouvement est communiqué à cette machine, les pièces, en se déroulant sur la bobine *m*, passent sur un rouleau *i*, qui les étend, puis entrent dans l'auge à mordant, en glissant sous un rouleau en cuivre *o*, qui est à 54 millimètres du fond de l'auge. En sortant de l'auge, les pièces frottent sur un segment de vis divergente *s* qui fait tomber l'excès de mordant, s'engagent entre les deux cylindres *e f* qui les compriment et font pénétrer le mordant dans leur intérieur, s'élèvent ensuite sur le cylindre supérieur, dont elles recouvrent le tiers environ de la circonférence, et s'enroulent enfin sur le cylindre *v*.

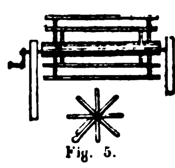


Fig. 5.

Pour les tissus de laine, on se sert d'un *tour* (fig. 5) dont les deux extrémités sont placées sur des pieds en fer fixés sur les bords de la chaudière carrée à mordant. On enroule sur le tour un bout de la pièce, et, en le faisant mouvoir rapidement, il se charge du reste du tissu qui plonge

dans le bain ; à sa sortie du liquide, un ouvrier armé d'un bâton l'étend sur le tour dans toute sa largeur. Par un mouvement de rotation contraire, la partie de la pièce qui a d'abord été plongée la première l'est la la dernière à la seconde immersion, en sorte que par cette manœuvre le mordançage est aussi égal que possible. On continue ces manipulations pendant un temps suffisant. On porte ensuite à la rivière ; et, pour bien enlever le mordant non combiné, on passe la pièce à la

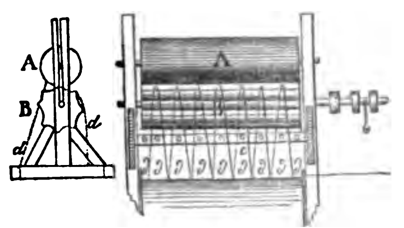


Fig. 6.

dégorgeuse (fig. 6), qui se compose, comme le *foulard*, de deux cylindres A B, mus d'un mouvement en sens inverse : seulement le rouleau inférieur B est pourvu de cannelures nombreuses. Au-dessous de celui-ci est une traverse *c*, sur laquelle sont implantées des chevilles *o o o o*, destinées à espacer les bandes des pièces *d d d d*, qui passent en spirales entre les deux cylindres au sortir de l'eau.

C. *Mordançage de la laine en toison.* — Après l'avoir bien abreuvée d'eau, on la jette en vrac dans une chaudière contenant le mordant déjà chaud. Des ouvriers, munis de longs crochets, l'agitent de manière à ramener à la surface celle qui se trouvait au fond du bain ; cette manœuvre dure de 30 à 45 minutes, on l'appelle une *renverse* : il en faut souvent quatre pour que la laine soit uniformément imprégnée de mordant. On ne la retire du bain qu'après 12 ou 15 heures. On la fait égoutter sur un *bard* au-dessus de la chaudière ; puis on la lave à la rivière, en la mettant dans des paniers métalliques à larges mailles et dont le fond est garni de trous. Deux ouvriers la remuent avec des bâtons, tantôt de droite à gauche, tantôt de gauche à droite. Chaque fois qu'ils changent le sens du mouvement qu'ils impriment à leurs bâtons, on dit qu'ils donnent au bouillon un demi-tour.

Bains de teinture. — On appelle *bains de teinture* les dissolutions de matières colorantes dans lesquelles on plonge les objets à teindre. La manière de les préparer dépend de la nature des substances tinctoriales.

Quand celles-ci cèdent facilement leurs principes colorants à l'eau, on fait agir sur elles l'eau froide, et plus souvent l'eau bouillante. Toutes choses égales d'ailleurs, l'eau se charge d'autant plus rapidement des matières solubles, que les substances à épuiser sont plus divisées ; aussi les emploie-t-on toujours en brins, copeaux, ou poudre plus ou moins fine.

Habituellement les bois réduits en copeaux sont renfermés dans des sacs de toile d'un tissu lâche, et après 1 heure 1/2 à 2 heures d'ébullition on les retire de la chaudière.

C'est surtout lorsque les matières colorantes sont peu solubles qu'on fait usage des poudres ; et dans ce cas on les laisse dans le bain avec l'étoffe pendant toute la durée de l'opération, afin que le liquide en dissolve de nouveau à mesure qu'il en cède aux fibres textiles. On agit ainsi avec la garance, le santal, etc.

Quand il faut opérer avec des bains très-chargés de matière colorante, ou, comme on le dit, *très-concentrés*, on se sert avec avantage des décoctions sirupeuses ou des extraits secs que le commerce fournit maintenant dans un grand état de perfection.

Pour les matières colorantes insolubles, on recourt à l'emploi d'agents intermédiaires appropriés à la nature de la substance qu'il s'agit de traiter. Ainsi, on se sert de l'esprit-de-vin pour dissoudre le principe colorant de l'orcanète, d'alcalis faibles pour préparer les bains de carthame et de rocou, d'alcalis et de corps désoxygénants pour *monter* les cuves d'indigo, ou d'acide sulfurique concentré pour dissoudre la même matière colorante aussi bien que celle de la laque et de la lac-dye.

La température à laquelle on teint les tissus varie non-seulement suivant leur nature, mais encore suivant celle du principe colorant. On teint à froid quand les couleurs sont aisément altérées par la chaleur, comme le rouge de carthame, ou lorsqu'elles ont une grande affinité pour les tissus, tel est le cas de l'indigo. Mais plus généralement on teint à chaud : pour les laines, à + 100° ; pour les autres étoffes, à + 75° et même plus habituellement entre + 35 et 40. A une température plus élevée, une partie du mordant pourrait abandonner les fibres textiles pour se dissoudre dans le bain ; ce qui rendrait la nuance moins unie et moins belle. Pour les couleurs bon teint, on monte souvent jusqu'à l'ébullition, vers la fin des opérations, afin d'utiliser toute la matière colorante.

On chauffe les bains de teinture : soit directement par un fourneau ordinaire sur lequel repose la chaudière en cuivre, soit au moyen de la vapeur d'eau qu'on fait arriver dans des cuves en bois nu ou recouvert d'une feuille mince d'étain. Il y a toujours avantage à faire usage de ce dernier mode lorsqu'on a un certain nombre de bains à chauffer ensemble et pendant un temps déterminé, comme, par exemple, pour le garançage des toiles. Il est important, dans ce cas, que la vapeur soit également répartie dans toute la masse du bain. Si la proportion d'eau dans celui-ci peut être augmentée sans inconvénient, le chauffage à la vapeur directe est plus simple et plus économique ; mais si le bain doit rester à un degré de concentration donné, on a recours au chauffage par double fond ou par serpentin disposé comme on le voit dans les figures 7 et 8.

a b, compartiments ménagés dans la largeur de la cuve ; ils sont séparés par des parois à claire-voie *c d*, entre lesquelles se trouvent les tubes de vapeur *e e*. L'étoffe arrive en *o*, se replie sur le plancher à claire-voie *i i*, passe en *n*, se rend dans le second compartiment *a*, puis va s'enrouler sur un dévidoir ou rouleau moteur en O', que le manque de place n'a pas permis d'indiquer. *t*, tube à robinet qui amène la vapeur dans le serpentin *s s* destiné à chauffer l'eau de la cuve. *m*, robinet donnant passage à la vapeur dans le cy-

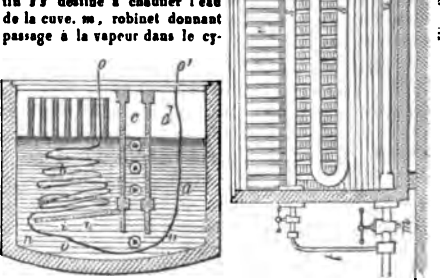


Fig. 7.

Fig. 8.

lindre *u*, sous lequel glisse l'étoffe pour passer d'un compartiment dans l'autre. *r*, retour d'eau du serpentin de vapeur. *rr*, parois à claire-voie qui divisent en plusieurs parties le compartiment *b* dans la longueur de la cuve ; ces parois sont destinées à séparer les différentes pièces que l'on teint dans la même cuve.

Dans tout atelier un peu important, ce mode de chauffage procure une économie de combustible ; et dans tous

les cas le travail devient plus facile : car, si le bain est facile à échauffer, il n'est pas moins aisé de l'entretenir au degré de température convenable et de suspendre complétement l'action de la chaleur.

En général : les matières textiles en fils et en flocons prennent plus de couleur dans les bains de teinture que lorsqu'elles sont en tissus, et elles se teignent d'une manière plus solide ; toutefois il n'est pas toujours possible de leur donner la couleur sous les deux premières formes, parce que certaines nuances sont altérées par les manipulations de la filature et du tissage et surtout, quand il s'agit de la laine, par l'action du foulon.

Il est indispensable, pour obtenir des nuances unies, de renouveler souvent les surfaces de contact, et de tenir plongées, pendant le même temps, dans les bains de teinture, les différentes parties des substances à teindre. Nous avons vu, à propos du mordançage, quels appareils sont mis en usage, et quelles manipulations, minutieuses souvent, doivent être mises en pratique. Pour le travail dans les bains de teinture, on redouble de soins et de précautions ; autrement les couleurs s'appliquent inégalement, et il en résulte des *nuances bringées* comme on dit en termes techniques.

A-t-on affaire à de la laine en flocons, on la remue au crochet longtemps et à diverses reprises ; on répète les *renverses* cinq à six fois. Les fils sont *lisés* jusqu'à ce que la nuance paraisse unie ; enfin, les tissus de coton et de laine, c'est-à-dire le calicot et le drap sont travaillés sur le tour avec la précaution de changer continuellement le sens du mouvement rotatoire, afin de faire rentrer de suite dans le bain l'extrémité de la pièce qui au premier tour était entrée la dernière. On donne le nom de *passe* à chaque passage successif de la même pièce ou du même écheveau dans le bain.

La Boullaye-Marillac, ancien directeur des Gobelins, a indiqué un moyen pour teindre les pièces jusqu'au centre. C'est de les faire passer entre deux cylindres placés au fond de la chaudière et qu'on peut rapprocher à volonté. Le drap, fortement comprimé par eux, se débarrasse du liquide qui l'imprègne, se sature du bain coloré et arrive plus promptement au ton de nuance désiré, en même temps que la couleur pénètre plus profondément.

Le ton de couleur d'une étoffe ou de fils mouillés paraît plus foncé qu'il n'est réellement ; aussi, lorsqu'on doit amener ces objets à un ton déterminé, on commettrait une grande erreur, si l'on se contentait de comparer l'objet mouillé avec le modèle. Pour rapprocher autant que possible les objets à comparer on tord avec force une partie de l'échantillon mouillé, qui offre alors, à très-peu près, le ton réel.

Quand on ajoute dans un bain une nouvelle quantité d'ingrédients pour remplacer ceux qui ont été enlevés par les premières passes, on dit qu'on lui donne un *brevet* ou une *regreffe*. On le *pallie* lorsqu'on le remue avec un *rable* pour le rendre homogène ou pour mettre en suspension les parties solides qu'il renferme.

Souvent on donne une première couleur à un tissu qui doit en recevoir une seconde par-dessus ; c'est ce qu'on appelle *donner un pied*. Ainsi, dans la teinture en noir bon teint sur laine, on donne un pied de bleu de cuve ; il en est de même pour les nuances de bronze, d'olive bon teint, pour celles qui portent les noms de *bleu national* ou *bleu Nemours*, de *bleu turc* ou *bleu avivé*. On donne souvent encore un pied de rocou, de campêche, de santal ou de garance à certaines nuances de bleu de cuve.

Après la teinture, on débarrasse, par des lavages à l'eau froide, les étoffes qui retiennent toujours du liquide du bain ou des matières ligneuses. Cette opération s'effectue à la main, dans un cours d'eau, ou à l'aide d'un appareil indiqué précédemment pour le dégorgeage des mordants. C'est ici le lieu de signaler plusieurs machines nouvelles récemment importées de Harlem par M. Léveillé, l'un des plus habiles teinturiers de Rouen. Ces machines, de l'invention de M. Prévinaire, mais singulièrement améliorées dans leur construction et leur travail par M. Léveillé, remplacent avantageusement la main de l'homme pour le dégorgeage et le passage en mordants.

Pour le nettoyage des filés sortant des bains de teinture, M. Léveillé emploie une *dégorgeuse à excentrique*

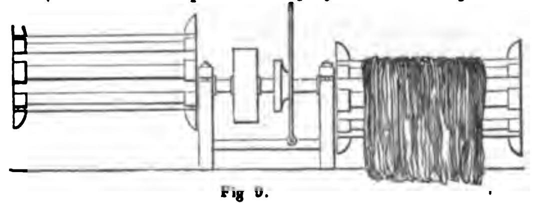


Fig 9.

qui consiste en un cylindre horizontal en bois, à claire-voie, d'environ 35 centim. de longueur et de 25 centim. de diamètre, dont l'axe de mouvement (arbre de fer) est parallèle, mais ne se confond pas avec l'axe de figure : il en résulte que ce cylindre sautille au lieu de tourner sur lui-même ; les pentes de fils placés dessus, et qui trempent en même temps dans le cours d'eau sur lequel est placée la machine, se développent successivement sur la surface du cylindre, et subissent un mouvement saccadé qui les ouvre et les débarrasse des impuretés, poudre ou copeaux, qu'elles contiennent. En une heure, une machine jumelle lave complétement 800 pentes, sous la surveillance de 2 ouvriers ; elle fait donc le travail de 8 ouvriers. Elle ne coûte que 80 à 100 fr.

Lorsqu'il s'agit seulement d'enlever l'excès des mordants, M. Léveillé se sert d'une autre machine, qu'on pourrait appeler *dégorgeuse à rouleaux*, et qui, comme la première, est établie sur le bord postérieur d'un pont dont la partie antérieure est occupée par les ouvriers et les agrès du service. Elle consiste essentiellement en deux cylindres superposés, en bois, de 30 centim. de long sur 15 de diamètre ; l'inférieur est fixe et porté par deux coussinets, avec pignon qui engrène dans un semblable pignon que porte le cylindre supérieur mobile. Celui-ci, mis en mouvement par une poulie placée entre les deux coussinets du cylindre inférieur, pèse sur ce dernier et comprime, par conséquent, les pentes qui passent entre les deux cylindres, ce qui suffit pour en expulser le liquide. L'abaissement du cylindre supérieur est effectué au moyen d'un déclanchement qu'on fait jouer à la main.

Un seul ouvrier suffit pour conduire une machine jumelle, qui lave avec une rare perfection 150 kilog. de coton dans l'espace de 55 à 60 minutes ; c'est le travail ordinaire de 6 hommes pendant 1 heure et demie. Chaque dégorgeuse coûte 225 francs.

Pour passer les cotons en bains gras, dans un mordant quelconque, dans la décoction de galle, M. Léveillé se sert de la même machine ; mais, dans ce cas, les rouleaux sont établis au-dessus de bassins qui contiennent les mordants et dans lesquels plongent une partie des pentes. On règle à volonté la pression du cylindre supérieur au moyen d'un levier à poids. Un déclanchement, qu'on fait jouer avec le pied, sert à soulever ou à abaisser le cylindre mobile. Lorsque le bain doit être chaud pendant le mordançage, on fait circuler de la vapeur dans un serpentin en plomb placé au fond des bassins. Un tuyau à robinet, disposé sur l'un des côtés et au-dessous des cylindres presseurs, permet de renouveler le mordant sans que l'ouvrier ait besoin de se déranger.

Deux hommes manipulent, avec cette machine, en moins de 2 heures, 300 kilog. de coton dans les bains

gras ou les autres mordants. Dans le travail à la main, il faut 3 heures pour passer en bains gras et 6 heures pour donner les bains de galle et d'alun.

Indépendamment de cette accélération dans le travail, la machine permet d'économiser 20 à 25 0/0 d'*huile tournante* dans les apprêts du coton pour le *rouge des Indes;* cette économie provient de la régularité avec laquelle le bain se trouve présenté au coton, et de l'uniformité de combinaison de l'huile avec toutes les parties du fil. Il est certain, en outre, que les teintures sont beaucoup plus nourries, plus vives, plus unies, depuis l'emploi de cette machine pour tous les apprêts qui précèdent le garançage.

Chaque machine à passer coûte 600 fr. avec tous ses accessoires. Il y en a 5 en activité dans le bel établissement de M. Léveillé.

Séchage des objets teints. — Le séchage des objets teints s'effectue ordinairement à l'air libre, plus rarement dans des *étuves* ou *séchoirs;* mais il est utile auparavant d'en extraire le plus d'eau possible, afin de hâter la dessiccation: c'est ce qu'on appelle *essorer*. Il y a plusieurs moyens pour cela : l'*égouttage* proprement dit, procédé long, qui exige un grand emplacement et ne peut s'appliquer à tous les objets; le *tordage à la cheville;* le *tordage à la machine hollandaise;* la *compression* entre deux rouleaux; l'*hydro-extracteur* de M. Pentzoldt; le *ventilateur* de M. Laubereau; etc. Disons quelques mots de la *machine à tordre* de M. Léveillé et de l'*hydro-extracteur*, qui nous paraissent les appareils les plus commodes.

La *machine à tordre* (fig. 10) se compose essentiellement de deux crochets en cuivre placés au-dessus d'un bassin

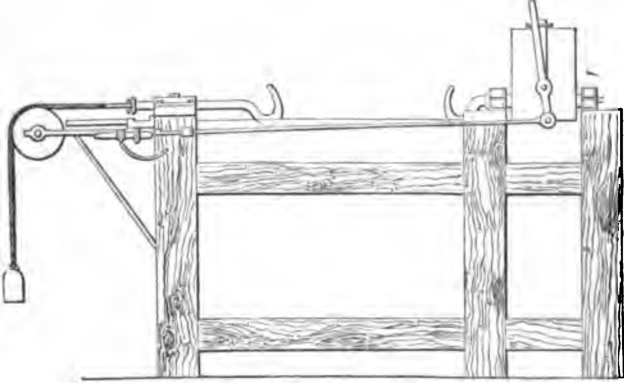


Fig. 10.

destiné à recueillir le liquide expulsé des pentes. L'un de ces crochets est animé d'un mouvement de rotation qu'il reçoit d'une poulie; l'autre a un mouvement de va-et-vient dans le sens horizontal, et il est garni d'un levier à poids qui fait varier le degré de torsion et qui engrène la machine lorsque l'ouvrier appuie sur ce crochet au moment où il y pose la pente à tordre. Quand le crochet tournant a tordu la pente avec assez de force, le levier est soulevé et au même instant part un déclanchement qui fait passer la cuirasse de la poulie fixe à la poulie folle. — Un ouvrier, avec cette machine, exécute le travail de 3 au minimum; les pentes, soumises à une torsion progressive et régulière, ne retiennent jamais plus de liquide les unes que les autres, ce qui ne peut avoir lieu dans le tordage à la cheville.

L'*hydro-extracteur* ou le *diable* (fig. 11) se compose de deux tambours en cuivre *aa*, dont les parois sont percées de trous, et qui sont portés sur un arbre vertical *b* se mouvant avec une vitesse de 1500 à 1800 révolutions par minute. C'est dans ces tambours qu'on met les étoffes à essorer; ils sont renfermés dans une bâche extérieure ou chemise en cuivre *cc* qu'on ferme exactement. Lorsqu'on fait marcher l'appareil, la force centrifuge projette l'eau des tissus à travers les trous des tambours intérieurs; cette eau est reçue dans la chemise extérieure, d'où elle s'écoule au dehors par le tuyau *d*. En 7 ou 8 minutes, la presque totalité de l'eau est expulsée des tissus; si bien qu'ils ne conservent plus, lorsqu'on les retire du *diable*, qu'un peu de moiteur, qu'ils perdent bientôt par l'exposition à l'air.

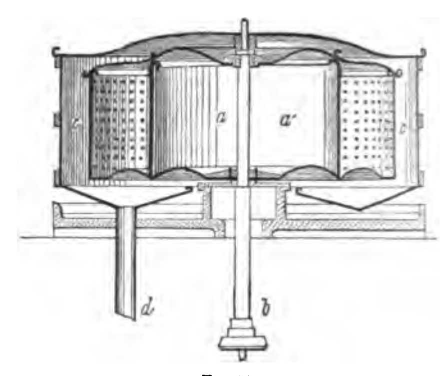


Fig. 11.

On a remarqué que les laines séchées par ce moyen sont plus douces que celles qui sont exposées dans les séchoirs ordinaires; elles ne sont pas écrasées comme cela a lieu en les soumettant à l'action du cylindre, ni fatiguées comme quand on les soumet à la torsion. L'*hydro-extracteur* est surtout d'un excellent usage pour les couleurs délicates, qui craignent l'action simultanée et trop prolongée de l'air, de la lumière et de l'humidité.

Pour terminer le séchage des cotons et des laines, on n'a plus qu'à étendre les écheveaux, pendant quelques heures, sur les barres d'un étendage (fig. 12) établi dans une cour bien aérée et recevant le soleil. Ce n'est que pour les couleurs délicates qu'on met à l'ombre sous un hangar. Pour les pièces, on les tend horizontalement sur des poteaux; ou on les suspend à des traverses de bois placées en forme de gril à la partie supérieure d'une tour carrée (fig. 13) dont les parois, en bois, sont formées par des auvents à jour disposés comme les rangs des persiennes de fenêtre. Les pièces pendent de toute leur longueur dans l'intérieur de l'*étendoir* exposé à tous les vents.

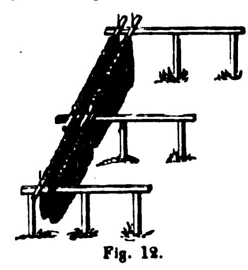


Fig. 12.

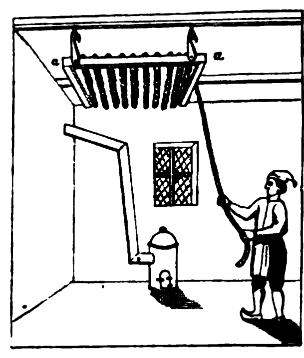
Les *étuves* ou *séchoirs à air chaud* sont des chambres plus ou moins vastes, échauffées par des poêles ou des calorifères, et dont le haut est traversé par des barres de bois écartées les unes des autres, sur lesquelles on place les fils ou tissus.

Pour les soies, on sèche toujours à couvert, dans une



Fig. 13.

chambre bien aérée (fig. 14), qu'on peut transformer, à vo-



(Fig. 14.)

lonté, en étuve en hiver et dans les temps humides. Pour y suspendre les écheveaux on fait usage d'un châssis rectangulaire *aa* nommé *branloire*, sur lequel on établit des perches qui traversent les pentes. Ce cadre est soutenu en l'air par des crampons mobiles en fer, de manière à pouvoir prendre le mouvement d'une balançoire. On l'élève, à l'aide de cordes jouant sur poulies, jusque près du plafond, et, pour accélérer la dessiccation, un ouvrier l'agite continuellement au moyen d'une corde suffisamment longue.

Le séchage des soies doit être aussi rapide que possible, car la moindre humidité qui séjourne plus longtemps dans une partie d'un écheveau que dans une autre la tache sans remède. Le bleu de cuve surtout est la couleur la plus sujette à cet inconvénient; une goutte d'eau qui tombe sur une pente de soie teinte en indigo y fait une tache irréparable.

Une fois le séchage opéré, les étoffes en pièces sont soumises au calandrage, puis à l'action de fortes presses. C'est, ordinairement, dans des ateliers spéciaux qu'on donne l'apprêt, destiné à faire valoir les couleurs et à en rehausser l'éclat.

Après ces généralités, il nous resterait à exposer les procédés particuliers à l'aide desquels on communique aux fibres textiles les différentes nuances et les variétés de chaque nuance qu'il est possible de créer par l'emploi raisonné des substances tinctoriales et des mordants. Mais le nombre des couleurs, tant simples que composées, qu'on peut ainsi produire, étant infini, il nous serait impossible de les indiquer dans le court espace qui nous est réservé. D'ailleurs, ce n'est pas ici un traité pratique de teinture que nous avons la prétention d'offrir à nos lecteurs; mais simplement un exposé sommaire des principes généraux, suffisant pour donner une idée superficielle de l'art. Ce n'est que dans les ateliers, au surplus, et non dans les livres, quelque bien faits qu'ils soient, qu'on peut acquérir la connaissance parfaite des manipulations et devenir un bon opérateur. Nous nous bornerons donc à décrire quelques opérations de teinture, afin de montrer comment on arrive à revêtir le coton, la laine ou la soie de couleurs solides ou, au moins, vives et brillantes.

MOYENS PRATIQUES DE PRODUIRE LES COULEURS SUR LES ÉTOFFES.

Dans l'art du teinturier, on distingue deux classes principales de couleurs : les *simples* ou *primitives* et les *composées*. Les premières sont : le *bleu*, le *rouge*, le *jaune*, le *fauve* et le *noir*. Les secondes résultent des couleurs simples, que l'on associe une à une, ou une à deux, etc. Ainsi :

A. Le mélange du rouge et du bleu donne le *pourpre*, le *violet*, le *lilas*, la *pensée*, l'*amarante*, la *prune-de-Monsieur*, le *paliacat*, la *gorge de pigeon*, les *mauves* et *fleurs-de-pêcher*, la *giroflée* et un grand nombre d'autres nuances qui dépendent de la proportion des ingrédients, des différentes sortes de bleu et de rouge que l'on combine, de la prédominance du bleu sur le rouge, ou du rouge sur le bleu;

B. Par le mélange du rouge et du jaune, on obtient : l'*aurore*, l'*orangé*, le *souci*, le *carmélite*, le *brique*, la *capucine*, le *coquelicot*, les couleurs de *biche*, de *feu*, de *grenade*, le *cassis*, etc.;

C. Le mélange du jaune et du bleu produit les *verts* de toutes les nuances, depuis le vert le plus tendre jusqu'au vert le plus foncé. Il est peu de couleurs dont les nuances soient aussi variées que celles du vert; les principales sont désignées ainsi qu'il suit : *vert-naissant*, *vert-gai*, *vert d'herbe*, *vert printemps*, *vert de laurier*, *vert molequin*, *vert de mer*, *vert-céladon*, *vert de perroquet*, *vert de chou*, *vert-pomme*, *vert-pistache*, *vert-bouteille*, *vert-canard*, etc.

D. Enfin le jaune et le gris, qui n'est qu'un dérivé du noir, procurent les *olives* de toutes nuances.

On distingue encore les couleurs en *franches* et *rabattues*. Les premières sont le bleu, le rouge et le jaune; ainsi que leurs mélanges binaires : tels que le violet, le vert et l'orangé. Les secondes, dites aussi *couleurs rompues*, *grises* ou *ternes*, et plus simplement *brunitures*, ne sont autre chose que les couleurs franches dont on a diminué l'éclat par le mélange du noir, depuis le ton le plus clair jusqu'au ton le plus foncé; on obtient de la sorte les nuances connues sous les noms de *café*, *pruneau*, *marron*, *couleur de roi*, *cannelle*, *mordoré*, *puce*, *bronze*, *savoyard*, *tête de nègre*, etc.

On fait ordinairement les *brunitures* en passant, après la teinture, dans un bain formé de couperose, de campêche, de noix de galle et de sumac. Mais ces couleurs ne sont pas solides, et l'on arrive à de meilleurs résultats en *rabattant* le rouge avec du jaune et du bleu ou avec du violet; l'orangé avec du bleu; le jaune avec du rouge et du bleu ou du violet; le vert avec du rouge; le bleu avec du jaune et du rouge ou de l'orangé; le violet avec du jaune; en ajoutant, d'ailleurs, d'autant plus de la couleur destinée à produire la *bruniture* que l'on veut *rabattre* davantage la couleur simple ou primitive.

Indiquons maintenant, d'une manière succincte, comment l'on produit les principales couleurs franches dans les ateliers.

§ 1. On obtient le *bleu* avec l'indigo, le bleu de Prusse, le campêche unis à l'oxyde de cuivre. Mais de ces trois

substances la première est la seule qui fournisse des bleus solides.

1° L'indigo ne peut se dissoudre que dans deux véhicules : les alcalis, en perdant sa couleur et, suivant l'opinion la plus générale, en se désoxygénant ; l'acide sulfurique concentré, en la conservant. La teinture obtenue par le premier moyen est connue sous le nom de *bleu de cuve;* l'autre s'appelle *bleu de Saxe* ou *bleu chimique*. Celle-ci est peut-être plus vive, mais bien moins durable que la première ; car l'indigo ne supporte pas impunément l'action d'un acide aussi énergique que l'acide sulfurique. La teinture en bleu de cuve étant plus généralement employée et d'une haute importance, tant sous le rapport technique qu'au point de vue scientifique, nous entrerons dans quelques détails à cet égard.

La matière colorante de l'indigo du commerce, ou l'indigotine bleue et insoluble, offre ceci de remarquable que lorsqu'on la met en présence d'un alcali, potasse, soude, ammoniaque ou chaux, et d'un corps avide d'oxygène, tel que couperose, oxyde et chlorure d'étain, sulfures alcalins et d'arsenic, substances végétales (son, garance, etc.), elle perd sa couleur en cédant une partie de son oxygène et se trouve dès lors convertie en une nouvelle substance, l'*indigotine blanche,* qui jouit de la faculté de se dissoudre dans l'eau alcaline. La solution reste claire et d'une couleur de bière, tant qu'on la tient à l'abri de l'air ; vient-on à permettre l'accès de ce fluide, à l'instant même l'indigotine blanche réabsorbe l'oxygène qu'elle avait perdu et dès lors il se dépose des flocons pourpre d'indigotine bleue régénérée. Si, à l'air, on substitue un corps oxygénant, du sulfate de cuivre, par exemple, les mêmes phénomènes se produisent. Et ce qu'il y a de très-précieux dans ces diverses réactions, c'est qu'elles s'accomplissent aussi bien sur les fibres textiles que dans l'eau seule ; si bien qu'en plongeant un tissu quelconque dans le bain décoloré, en l'exposant à l'air, l'indigotine blanche dont ce tissu est imprégné se réoxygène instantanément et reprend son insolubilité première, en formant avec la fibre organique un composé bleu très-solide.

On appelle *cuves d'indigo* les bains dans lesquels on produit cette transformation curieuse de l'indigotine bleue en indigotine blanche. L'atelier où sont placées les cuves porte le nom de *guesdre* ou *guèdre*, et l'ouvrier qui les dirige s'appelle *guédron*.

Pour que l'indigo soit plus facilement attaqué par les agents qui doivent en opérer la solution on le réduit en pâte aussi fine que possible en le broyant avec de l'eau dans le moulin représenté par la fig. 15. C'est

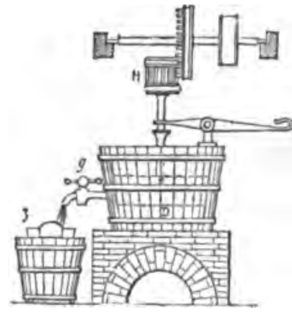


Fig. 15.

un tonneau dans lequel il y a une paire de meules, dont la supérieure *a*, seule mobile, est mise en mouvement par la lanterne *H*. Lorsque la pâte est réduite à peu près à la consistance de l'huile, on la fait écouler par le robinet *g* sur un tamis posé sur le baquet *d;* afin de retenir les particules les plus grossières, qu'on broie de nouveau.

Il y a plusieurs manières de monter les cuves d'indigo, autrement dit il y a plusieurs espèces de cuves qui sont appliquées chacune en particulier à tel ou tel genre de fabrication. Le teinturier fait usage des *cuves au pastel, à l'urine, à la potasse*, des *cuves allemandes* et des cuves *à la couperose*.

La *cuve au pastel* est principalement d'usage dans la teinture des laines en poil destinées à la confection des draps et des tissus légers en laine pour rubans. On la monte avec 200 kilog. de pastel en coques, 10 kilog. de garance, 10 kilog. de potasse, 6 kilog. de chaux, pour 8,000 litres d'eau à 80°. On y ajoute quelquefois un peu de son et d'indigo. Dans cette cuve, l'indigotine bleue est réduite par les principes immédiats du pastel, de la garance et du son ; et l'indigotine blanche est dissoute par la potasse et la chaux, et peut-être aussi par un peu d'ammoniaque provenant de la fermentation du pastel.

La *cuve à l'urine* n'est plus employée que dans de petits ateliers et quelques pays, à Verviers, par exemple, pour la teinture de la laine qu'on destine à la confection des draps d'un bleu clair, des draps noirs et des draps de couleur bronze bon teint. On la monte tantôt à froid, tantôt à chaud. C'est l'urine pourrie qui fournit tout à la fois et les principes organiques qui réduisent l'indigotine bleue, et l'ammoniaque nécessaire pour dissoudre l'indigotine désoxygénée.

La *cuve à la potasse*, dite aussi *cuve d'Inde*, est spécialement destinée à teindre la laine et la soie. On la monte avec 8 kilog. d'indigo, 12 kilog. de potasse, 3 kilog. 500 de son et autant de garance pour 2,000 litres d'eau. On fait chauffer graduellement jusqu'à + 90° l'eau dans laquelle on a introduit la potasse, le son et la garance; on y ajoute l'indigo broyé ; on achève de remplir la cuve avec de l'eau chaude jusqu'à six doigts de son bord ; on pallie bien pendant une demi-heure, on couvre la cuve et on fait suffisamment de feu pour entretenir ce bain entre + 30 et 35°. Douze heures après, on pallie de nouveau, et ainsi de 12 en 12 heures, jusqu'à ce que la cuve soit venue à bien ; c'est-à-dire que le bain soit d'un jaune verdâtre et qu'il offre à sa surface des plaques cuivrées, des veines bleues et une écume ou *fleurée* d'un beau bleu : ce qui arrive ordinairement au bout de 48 heures.

Dans cette sorte de cuve, les matières qui désoxygènent l'indigo sont la garance et le son ; et l'indigotine blanche est tenue en dissolution par la potasse.

Généralement, après 25 jours de travail, et après qu'on a introduit dans la cuve de nouvelles quantités d'alcali et d'indigo pour faire ce qu'on nomme des *regreffes*, on est obligé de remonter complétement et à neuf cette sorte de cuve, par l'impossibilité de continuer un travail avantageux. Cela provient de ce que la potasse est, pour ainsi dire, saturée par la matière grasse qui existait dans la laine, et par celle qui provient de sa décomposition. Il en résulte une espèce de savon qui rend la potasse inhabile à dissoudre de nouvel indigo désoxygéné. Dans le bain qu'on jette, il y a une grande quantité de potasse d'un prix très-élevé ; ce qui cause une perte considérable en argent, puisque le remontage de la cuve a lieu au moins une fois par mois.

Aujourd'hui, dans les villes d'Elbeuf, de Louviers, de Sedan, on emploie une espèce de cuve, dite *cuve allemande,* qui présente tous les avantages de la précédente, en faisant éviter presque toute perte de substances.

Dans une chaudière placée sur son fourneau on introduit 8,500 litres d'eau, qu'on chauffe à 55° ; on y fait dissoudre 1 kilogr. de cristaux de soude, et on y délaye 10 litres de son et 5 kilog. d'indigo broyé ; on remue bien avec un râble ; ou on *pallie* comme on dit en termes techniques. Douze heures plus tard la fermentation com-

ence, de nombreuses bulles de gaz apparaissent quand on pallie, le liquide est d'un bleu-verdâtre, d'une odeur douce de son aigri. On y ajoute 1 kilog. de chaux éteinte; on pallie avec soin, on réchauffe un peu le bain et on couvre la cuve. Douze heures après on ajoute une même dose de matières avec un peu de chaux, on pallie de nouveau; et ordinairement on peut, dès le lendemain, travailler sur la cuve, mais avec ménagement. Ce n'est que le troisième ou le quatrième jour qu'on ajoute 3 kilog. de mélasse de betteraves. Une fermentation trop vive est corrigée par une addition de chaux; dans le cas contraire, on ajoute du son et de la mélasse. Chaque fois, après le travail de la journée, on introduit dans la cuve les mêmes substances dans les doses indiquées.

La cuve allemande peut servir deux années, sans perdre sa propriété de donner des couleurs vives et d'une grande solidité. C'est le son et la mélasse qui désoxygènent l'indigo, et l'indigotine blanche est tenue en dissolution par la soude. Un seul homme suffit pour chaque cuve.

Voici comment on opère dans les cuves précédentes la teinture des laines.

Le matin, on pallie bien la cuve; deux heures plus tard, on enlève l'écume bleue ou *fleurée* qui est à la surface; on y enfonce un panier formé d'un cadre en bois garni d'un filet de cordes, mais de manière qu'il ne touche jamais le dépôt ou pâtée; il s'appuie par ses rebords sur ceux de la cuve. La laine en fil y est travaillée sur des lisoirs assez longs pour porter leurs extrémités sur les bords de la cuve. L'ouvrier prend un lisoir chargé; il introduit les pentes dans le bain et les promène horizontalement pendant quelques minutes, en faisant tremper successivement toutes les parties des mateaux. Lorsque ceux-ci sont montés également en couleur, l'ouvrier les tord à la cheville et les immerge de nouveau, soit dans la même cuve, soit dans des cuves de plus en plus fortes, jusqu'à la nuance désirée.

La laine en flocons est jetée en vrac dans le panier, par mise de 30 kilog. On l'y laisse séjourner pendant 20 minutes, en l'agitant sans cesse avec de longs bâtons; puis on la retire en fixant au panier une corde qui enroule sur un treuil placé perpendiculairement au-dessus des cuves. Après l'égouttage, on renverse la laine sur le sol du guèdre; on l'évente bien en la secouant dans l'air avec la main. L'immersion dans le bain s'appelle *palliement*. On répète celui-ci jusqu'à ce que la nuance soit assez foncée; le plus ordinairement sur la même cuve, quelquefois sur une cuve qui a moins travaillé. Il y a toujours dans le guèdre une cuve plus faible que les autres; elle sert pour les nuances de bleu très-clair destinées à rester telles, ou à recevoir en chaudière d'autres couleurs.

Les draps se teignent en les faisant entrer à la main dans le panier, puis en les maniant à l'aide de crochets émoussés et renouvelant ainsi les surfaces. Le palliement dure 25 minutes environ. On place sur la cuve un bard, sur lequel on étend la pièce à mesure qu'elle sort du bain; puis, à l'aide d'un fort crochet au centre des plis, et d'une cheville placée à l'autre extrémité de la pièce, on tord fortement, on déroule, on évente bien et on recommence sur la même cuve autant de fois que le besoin s'en fait sentir.

Les matières, quand elles sortent de la cuve, sont d'un jaune verdâtre, qui, au contact de l'air, *déverdit* très-rapidement ou passe au bleu. Quand elles ont pris tout l'indigo qu'on veut leur donner, on les dégorge avec soin: les fils en les lavant à la main, les flocons en les lavant au panier avec des bâtons, les draps en les faisant passer entre deux rouleaux sur lesquels tombe un filet d'eau continu. Les flocons et les fils destinés à rester en bleu sont plongés dans de l'eau acidulée avant le dégorgeage à grande eau.

La *cuve à froid* ou *à la couperose* sert presque exclusivement pour la teinture des étoffes de coton, de chanvre, de lin, et dans les fabriques d'indiennes. On la monte avec de l'indigo, de la couperose et de la chaux éteinte, dans des proportions qui varient suivant les nuances de bleu qu'on veut produire, ainsi qu'on le voit par les exemples suivants :

Cuve pour gros-bleu : Eau, 600 seaux; chaux vive, 40 kilog.; couperose, 35 kilog; indigo broyé, 15 kilog.

Cuve pour bleu moyen : Eau, 600 seaux; chaux vive, 15 kilog.; couperose, 10 kilog.; indigo broyé, 5 kilog.

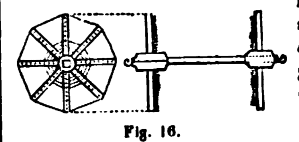
Cuve pour bleu-clair : Eau, 600 seaux; chaux vive, 6 kilog.; couperose, 2 kilog. 500 gr.; sel de soude, 1 kilog.; indigo broyé, 1 kilog.

Dans la cuve à moitié remplie d'eau froide on délaye l'indigo, puis la chaux, et on ajoute en dernier la couperose en poudre ou en dissolution; on pallie pendant un quart-d'heure, et on laisse reposer. Après deux ou trois heures, c'est-à-dire lorsque le bain est devenu d'un vert jaunâtre, et qu'il se manifeste à la surface des veines bleues, des plaques cuivrées et une belle fleurée, on achève de remplir la cuve d'eau, on la pallie, et après plusieurs heures de repos on peut s'en servir.

Dans cette sorte de cuve, c'est le protoxyde de fer de la couperose, que la chaux décompose, qui désoxygène l'indigo; et c'est la portion de chaux que l'acide de la couperose n'a pas convertie en sulfate de chaux qui détermine la solution de l'indigotine blanche. Le dépôt ou *pied* considérable, qui se rassemble au fond de la cuve, se compose essentiellement de sulfate de chaux et de peroxyde de fer.

La teinture des fils, dans la *cuve à froid*, s'exécute comme pour la laine en écheveaux. On termine par un bain légèrement acidulé, qui enlève la chaux et avive sensiblement la nuance; on lave en eau courante, on tord, et on fait sécher à l'ombre. On évite la trop grande chaleur, qui ternit toujours les bleus.

Pour la teinture des calicots, on se sert de cuves plus grandes : de 2 mètres de profondeur. On attache les toiles par leurs lisières sur des cadres nommés *champagnes* (fig. 16), garnis de clous à crochets, en commençant par un bout et finissant par l'autre. Les barres du haut de ces cadres sont mobiles dans leurs coulisses, afin de pouvoir être fixées et tendues suivant la largeur des toiles. Les plis sont séparés entre eux par une distance d'environ 27 millimètres. On attache la champagne à une corde avec laquelle, à l'aide d'une potence mobile sur son axe et de la poulie qu'elle porte, on la lève de terre et on la fait descendre dans la cuve jusqu'à ce qu'elle soit totalement immergée. L'immersion dure sept à huit minutes: on soulève la champagne hors du bain, on laisse déverdir pendant quelques instants, puis on plonge dans une cuve plus forte, jusqu'à ce qu'on soit arrivé au ton voulu. On détache la toile, on la passe aussitôt dans un bain acidulé, ou dans un bain très-faible de chlorure de chaux, et on lave à grande eau.


Fig. 16.

On remplace souvent la champagne par la *cuve carrée*

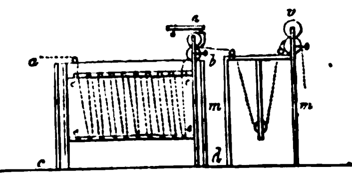


Fig. 17.

à roulette (fig. 17), surtout pour les toiles meubles; on

évite ainsi la marque des picots. La cuve dont on se sert, et qui nous vient d'Angleterre, *abcd*, a 2 m. 92 de long, 1 m. 46 de largeur et 2 m. 60 de profondeur. Un cadre à roulettes *eeee* est placé dans cette cuve, et peut en être enlevé au moyen d'une poulie. La pièce passe alternativement sur les rouleaux inférieurs et supérieurs, comme l'indiquent les lignes ponctuées de la figure. En *ii* sont deux rouleaux d'appel, entre lesquels passe la pièce au sortir de la cuve. Elle vient ensuite dans la cuve *mm*, qui contient de l'eau acidulée ou une solution de chlorure de chaux excessivement faible. Elle entre dans cette cuve, glisse sur un rouleau placé au fond, et en sort entre les rouleaux d'appel *v* pour tomber dans l'eau. Suivant l'intensité du bleu que l'on veut obtenir, on manœuvre plus ou moins de fois la pièce dans la cuve ; et, pour ne pas arrêter l'opération, quand on en a plusieurs, on les épingle à la suite les unes des autres.

Pour la soie, on recoure souvent à la *cuve d'Inde*, mais par ce moyen on n'a jamais de bleu intense; il faut, presque toujours, faire intervenir un pied d'orseille ou de cochenille. Quelquefois aussi on associe le bleu de cuivre, l'orseille et l'indigo. Ces sortes de bleus sont ternes, alors même qu'on emploie une cuve d'indigo à l'oxyde d'étain marchant à froid d'après le procédé de M. Philippe de Rouen; aussi préfère-t-on teindre la soie au bleu de Prusse, en la mordançant préalablement en sel de fer et la passant ensuite en prussiate.

Nous dirons, en terminant tout ce qui a trait au travail important des cuves à indigo, qu'il faut une très-longue habitude pour en bien conduire la fermentation. Celui qui n'a pas vu et suivi le travail d'un guèdre ne peut se faire une idée des difficultés que le guédron est appelé à surmonter à chaque instant.

2° Pour les nuances faibles sur laine, on fait usage le plus souvent de la dissolution d'indigo dans l'acide sulfurique; mais, pour éviter les effets de l'excès d'acide qu'on fait intervenir dans la préparation de ce *bleu chimique*, on remplace depuis quelques années le sulfate d'indigo par une pâte bleue désignée dans le commerce sous le nom de *carmin d'indigo*. On prépare cette espèce de laque en neutralisant complétement la solution sulfurique d'indigo par du carbonate de soude; il se précipite une combinaison d'acide sulfurique, de soude et d'indigotine, qui jouit d'une certaine solubilité dans l'eau pure. En délayant le précipité dans de l'eau bouillante additionnée d'alun et de crème de tartre on obtient un bain qui colore la laine en un bleu très-pur et très-vif, mais qui n'a jamais la solidité du bleu de cuve.

3° Le bleu de Prusse, avec lequel on colore en bleu la laine, la soie et le coton, est produit directement par voie chimique sur ces substances au moyen de deux procédés très-différents.

Tantôt on piète l'étoffe en peroxyde de fer, en la passant dans un bain froid de nitrosulfate de fer pour le coton et la soie, ou dans un bain chaud de couperose et de tartre acidulé pour la laine, puis ensuite dans un bain acidé de prussiate jaune ou rouge de potasse froid ou bouillant.

Tantôt, et c'est surtout pour la laine qu'on agit ainsi, on fait chauffer l'étoffe dans un mélange de prussiate rouge de potasse, d'acide tartrique et d'acide sulfurique, sans recourir aux sels de fer. Ce n'est qu'après douze ou quinze heures que la laine a acquis une couleur intense, qui est pâle ou verdâtre au sortir du bain mais qui, à l'air, devient d'une magnifique teinte bleue. Les nuances obtenues de cette manière sont désignées sous le nom de *bleu de France* ou *de Saint-Denis;* elles sont bien plus unies et plus intenses que celles qu'on prépare par le premier mode.

Le bleu obtenu par le bleu de Prusse est très-brillant et surpasse de beaucoup, par son éclat, le plus beau bleu de cuve; mais il ne résiste pas à l'action de l'eau de savon, encore moins aux lessives. Il ne convient donc pas pour les étoffes de coton, qui doivent être souvent lavées : telles que les robes, cravates et mouchoirs. Il est préférable, au contraire, pour les étoffes de soie, qui, n'étant jamais exposées à passer en savon, doivent conserver le brillant qui est propre à leur matière constituante.

4° Les bleu-campêche, qu'on produit au moyen d'une décoction de bois d'Inde et du sulfate ou de l'acétate de cuivre, ont de l'éclat, mais nulle solidité. Ils pénètrent plus profondément le drap en pièce que ne le fait le bleu de cuve, qui laisse toujours l'intérieur du drap sans le teindre.

§ 2. La garance, la cochenille, la laque, le kermès, l'orseille, le carthame, les bois de Brésil, le santal donnent des couleurs *rouges* qui diffèrent entre elles par leurs nuances, et jusqu'à présent on n'a pu remplacer ces matières tinctoriales les unes par les autres pour obtenir la même teinte.

Les couleurs à la garance, qui s'appliquent sur tous les tissus indistinctement, sont véritablement les seules de grand teint. Les rouges à la cochenille, qui servent seulement pour la soie et la laine, sont plus brillants que solides, puisque l'eau les tache et que les alcalis les rendent violets. Il en est de même des rouges sur laine avec la laque, la lac-dye et le kermès. Pour avoir de beaux rouges avec ces trois matières animales, on a recours généralement à l'emploi des mordants d'étain ; c'est ainsi qu'on obtient la belle nuance connue sous le nom d'*écarlate*. La composition d'étain employée dans ce cas est préparée ainsi qu'il suit : dans 8 kilog. d'acide azotique à 38 ou 40° on ajoute 8 kilogr. d'eau, on y fait dissoudre 1 kilog. de sel ammoniac réduit en poudre, puis 1 kilog. d'étain grenaillé, qu'on n'introduit que peu à peu ; de manière que la réaction ne soit pas trop tumultueuse.

Voici maintenant comment on obtient les rouges de cochenille, dits *cramoisi* et *écarlate :*

Dans 2,500 litres d'eau chauffée à 60°, on verse d'abord, pour la clarifier, 1 kilog. de dissolution d'étain; on enlève avec un tamis l'écume blanche qui vient surnarger, et, lorsqu'il ne s'en produit plus, on y fait dissoudre 5 kilog. de crème de tartre, on y délaye 20 kilog. de composition d'étain, puis on y abat 100 kilog. de laine. On porte peu à peu au bouillon, en maniant au crochet, afin que le mordant s'applique également; après une heure d'ébullition on laisse reposer une heure, et on lève sur le bard. Dans le même bain on jette 14 à 15 kilog. de cochenille réduite en poudre, qu'on fait bouillir pendant 20 à 25 minutes; on rafraîchit la décoction, on y ajoute 6 à 7 kilog. de composition d'étain, on pallie bien, et sans plus tarder on rabat la laine sans la laver : on porte peu à peu à l'ébullition. Après une heure de bouillon léger, on laisse poser une heure; on donne une renverse pendant 30 minutes. nouvelle pose de 30 minutes suivie d'une renverse qui dure le même temps; dernière pose, de 4 à 5 heures au moins, après laquelle on lève la laine, qu'on lave avant ou après refroidissement.

En remplaçant un quart de la composition d'étain par un même poids d'alun épuré, on obtient une nuance cramoisie très-nourrie et très-vive.

Si, sans changer rien au bouillon, on ajoute à la cochenille 2 kilogr. 1/2 de fustet préalablement lavé à l'eau froide, ou bien 1 kilogr. 250 de curcuma, la laine prend une couleur écarlate très-belle.

Le premier bain avec mordants se nomme *bouillon*: le second bain avec cochenille porte le nom de *rougie*.

Les manipulations sont absolument semblables pour les nuances *rouge*, *cramoisi*, *écarlate*.

Pour la soie, on agit ainsi qu'il suit :

On commence par la laisser séjourner pendant 5 à 6 heures dans une dissolution d'alun, faite avec 3 kilog. d'alun pour 100 litres d'eau. On la lave ensuite et on l'exprime. On prépare le bain de teinture avec 10 litres d'eau, 8 gram. de noix de galle et 90 gram. de cochenille; dans la décoction, on ajoute 45 gram. de crème de tartre et environ 10 grammes de composition d'étain par 1/2 kilog. de soie. On entre la soie dans le bain tiède, on fait tourner sur les lisoirs, on porte le bain à l'ébullition, on retire les lisoirs, et la soie nageant entre deux eaux est maintenue dans le bain pendant 5 ou 6 heures. Après cette pose, on lève, on lave, et on exprime.

Les rouges et les roses à l'orseille, au carthame, au bois de Brésil, sont des couleurs petit teint. Le rose de carthame sur soie et coton, qui ne peut être remplacé par aucun autre, se prépare ainsi qu'il suit : les fleurs de carthame, bien dépouillées de leur matière jaune par des lavages dans des sacs à la rivière, sont mises à macérer pendant une heure et demie dans une faible solution de carbonate de soude, qui dissout la carthamine. Les écheveaux, décrassés et très-blancs, sont imprégnés de ce bain, puis plongés dans du jus de citron, qui s'empare de la soude et fait précipiter la carthamine sur les fibres textiles, qui se colorent immédiatement. On lave à l'eau froide et on sèche à l'ombre.

Pour les draps et le coton on tire un excellent parti du santal, qui donne un rouge corsé et des nuances dérivées, plus ou moins brunes, par un passage en bichrômate. Malheureusement le santal durcit un peu la laine et son rouge brunit à l'air. Ce n'est, au reste, que depuis qu'on est parvenu à donner à ce bois une extrême division, à l'obtenir en poudre ronde, qu'on a pu s'en servir économiquement en teinture. On en consomme à Elbeuf plusieurs millions de kilogrammes; on s'en sert surtout pour avoir la belle nuance connue sous le nom de *bleu Nemours* ou *bleu national*. Voici comment on opère :

La laine, qui a reçu un fort pied de bleu de cuve, est passée en chaudière avec 30 kilog. de santal, 1 k. 500 de campêche, 2 k. 500 d'orseille et 1 k. 500 de noix de galle pour 100 kilog. de laine. Après une heure de bouillon et deux heures de repos, on ajoute 2 k. 500 de couperose dissoute. On lave ensuite au panier avec beaucoup de soin.

De toutes les couleurs rouges la plus importante, à cause de sa beauté et de sa solidité à toute épreuve, c'est assurément le *rouge des Indes* ou *d'Andrinople*, qui rappelle son origine asiatique. Elle était connue dans les Indes dès le temps d'Alexandre, et jusque vers le milieu du 18e siècle elle resta la propriété exclusive des teinturiers du Levant; c'est vers 1750 à 1760 qu'eut lieu, à Rouen, l'introduction de la fabrication du rouge des Indes. C'est une des opérations les plus longues de nos ateliers. Nous ne pouvons exposer qu'à grands traits les manipulations successives que le coton subit pour acquérir la belle nuance rouge qui lui donne tant de prix.

Le coton décrassé, soit au savon, soit dans un bain alcalin, est d'abord travaillé dans un bain de fiente de mouton préparé avec 25 kilog. de cette matière pour 100 kilogr. de coton; la fiente est délayée dans une lessive de soude à 8 ou 10°, à laquelle on ajoute 5 à 6 kilog. d'*huile tournante*. On tord le coton, on le sèche, et on recommence deux ou trois fois la première opération.

On mêle 6 kilog. d'huile tournante avec 50 litres d'eau de soude à 1°, et, quand l'émulsion ne se sépare plus, au bout de cinq à six heures, on y passe le coton, on tord, on sèche; et on recommence deux ou trois fois de même : ce sont les *bains blancs* ou *huileux*.

On ajoute aux liqueurs restantes ou *avances* 200 litres d'eau de soude à 2 ou 3° et on y passe deux fois le coton, en le séchant à 60° à chaque passage; le reste du bain, dit *sikiou*, sert pour l'avivage. On débarrasse le coton de l'huile non combinée par un trempage en eau de soude à 1°, tiède; on lave, on tord, et on sèche.

On donne ensuite un ou deux engallages dans un bain fait avec 200 litres d'eau et 20 à 25 kilog. de noix de galle. On alune avec 25 kilog. d'alun pur; on lave, on tord, et enfin on teint dans un bain de garance par 25 kilog. et souvent moins à la fois. Le bain se prépare dans une longue chaudière carrée en cuivre (fig. 18) avec 200



Fig. 18.

litres d'eau, 50 kilog. de sang de bœuf et 50 kilog. de garance; on y lise les mateaux pendant une heure au moins. On laisse égoutter, on tord et on lave. Dans beaucoup de cas, on teint en deux fois.

Le coton offre alors un rouge-brun terne; on l'avive au moyen d'une ébullition dans un bain composé de 6 kilogr. de savon, 4 à 5 d'huile tournante et 1,200 litres d'eau de soude à 2°. Enfin, pour donner de la vivacité et de l'éclat, on *rose* au moyen d'un bain bouillant formé de 1,200 litres d'eau et de 16 à 18 kilog. de savon blanc, dans lequel on ajoute, après l'ébullition, 1 kilog. 1/2 de sel d'étain dissous dans 2 litres d'eau additionnée de 25 gr. d'acide nitrique. On lave à grande eau et on sèche.

Nous dirons ici que, dans la belle teinturerie de M. Léveillé, on emploie un moyen bien simple pour entretenir l'homogénéité des *bains huileux* pendant tout le temps qu'on y passe les cotons. Dans chaque tonne (fig. 19), où



Fig. 19.

l'on opère le mélange de l'huile tournante avec la lessive de soude, il y a un *agitateur* muni à sa partie inférieure d'un plateau cylindrique de 20 centim. de diamètre. Cet agitateur est mis en mouvement au moyen d'un excentrique. La combinaison entre l'huile et le sel de soude s'effectue rapidement, et l'émulsion qui en résulte ne peut perdre son homogénéité ; ce qui n'a jamais

lieu dans les conditions ordinaires, car, presque toujours, l'huile remonte à la surface du bain en repos.

§ III. Les nuances *jaunes* s'obtiennent sur laine avec la gaude, le bois jaune, le curcuma, le fustet, en employant pour mordant l'alun, et le tartre, et quelquefois la composition d'étain qui sert pour l'écarlate. — Pour la soie on utilise à peu près les mêmes jaunes, mais de plus le rocou. Dans ce cas on ne mordance pas la soie, on la passe simplement dans un bain chaud fait avec parties égales de rocou et de carbonate de soude; elle acquiert ainsi une belle nuance *aurore* plus ou moins foncée, qu'on vire immédiatement à l'*orangé* en passant la soie teinte dans un bain de jus de citron ou d'acide tartrique.

M. Guinon, très habile teinturier de Lyon, emploie depuis deux ans pour obtenir sur soie des jaunes clairs et moyens, jusqu'à la nuance soufre ou citron-clair, un composé organique artificiel, désigné sous le nom d'*acide picrique*, et qui est un des résultats de l'action de l'acide azotique sur l'huile de houille. Cet acide est sous forme de cristaux transparents d'un jaune-citron clair. Sa solution dans l'eau colore immédiatement la soie sans le secours des mordants; seulement on doit opérer à une température de 30 ou 40° pour que la combinaison se fasse bien également. A leur sortie du bain, les soies teintes par l'acide picrique doivent être mises au séchoir sans aucune opération ou lavage. Les couleurs résistent à l'action de l'air et du soleil, et sont aussi belles que celles fournies par le curcuma.

Pour le coton on utilise principalement le quercitron, la gaude, le rocou, les graines jaunes et le chrômate de plomb. Ce dernier est produit directement sur l'étoffe en mordançant dans une solution, fortement acidulée, d'acétate de plomb, et en passant ensuite dans un bain de bichrômate de potasse. Il se produit du chrômate de plomb d'un beau jaune, qu'on appelle *jaune de chrôme* ou *jaune aladin*. — En passant le coton, ainsi teint, dans un bain alcalin chaud, pendant quelques minutes, l'alcali enlève une partie de l'acide au sel de plomb et le convertit en sous-chrômate qui a une teinte orange.

§ IV. Les *noirs* et les *gris* sont toujours constitués par du tannate de fer, associé ou non à du gallate de fer, qu'on produit par des immersions successives des étoffes dans des bains de sels de fer et dans des bains de substances végétales astringentes, en tête desquelles se trouve la noix de galle. On mélange souvent des sels de cuivre aux sels de fer; fort souvent aussi on remplace la noix de galle par le sumac, le campêche, l'écorce d'aune, de châtaignier, etc.

Le noir sur laine s'obtient sans difficulté, tant cette matière textile est apte à s'emparer de la couleur noire. Il y a un très-grand nombre de nuances de noir; il en est deux qui sont assez recherchées dans le commerce des draps : le *noir façon Sedan*, le *noir façon d'Elbeuf*. Pour ces deux tons on donne un pied de bleu de cuve, plus fort pour le premier que pour le second; puis on passe en chaudière avec les ingrédients suivants, calculés pour 100 mètres de drap :

Pour le noir Sedan : 25 kilog. de sumac et 25 kilog. de campêche; et après la teinture 25 kilog. de couperose verte;

Pour le noir Elbeuf : 15 kilog. de sumac, 30 de campêche, 5 de bois jaune, 12 kilog. de couperose verte et 12 kilog. de couperose bleue.

Pour les noirs petit teint on ne donne pas de pied de bleu, mais en échange on donne un bouillon avec 6 kilog. d'alun et 2 kilog. de tartre. — Pour la laine en flocons, destinée à l'article *nouveauté*, on emploie par 100 kilog. de laine : 40 kilog. campêche effilé, 2 kilog. bois jaune, 3 kilog. orseille, 1 kilog. 500 alun, 1 kilog. 500 tartre et 4 kilog. couperose. Mais ces noirs déchargent et salissent les couleurs auxquelles on les associe. On évite cet inconvénient en remplaçant la couperose par le bichrômate de potasse.

On opère ainsi qu'il suit :

On donne un bouillon d'une heure à la laine dégraissée dans un bain fait avec 2,500 litres d'eau, 2 kilog. 500 de bichromate de potasse et 1 kilog. 250 de tartre blanc. On lave ensuite la laine au panier après une heure de pose sur la chaudière. On teint ensuite dans un bain fait avec 40 kil. de campêche, 3 kilog. d'orseille et 1 kilog. 500 d'alun.

La laine mordancée en bichrômate et tartre peut recevoir des couleurs *bronze* qui n'ont rien de comparable pour l'éclat et la beauté.

Voici une dose de drogues qui donne un bronze assez bon : 20 kilog. de bois jaune, 3 kil. de campêche, 3 kil. de santal, 6 kil. de garance, 2 kil. de curcuma et 1 kil. 500 d'alun.

La couleur noire sur soie est une des plus difficiles à fixer d'une manière solide et belle. On procède toujours par une combinaison préalable de la soie avec le tannin, dont elle s'empare avec une grande facilité et en abondance. Après l'engallage, on passe la soie dans un bain de pyrolignite de fer à 4 ou 5°. On répète les mêmes manipulations dans les deux sortes de bains de plus en plus faibles et on termine par une eau de savon chaude.

Pour le coton on peut indifféremment commencer par le mordançage en sel de fer pour finir par le bain astringent, galle, sumac et campêche mélangés, ou exécuter l'opération inverse, c'est-à-dire engaller d'abord et brunir ensuite avec le pyrolignite de fer à 2 ou 3°. Pour donner aux nuances plus de brillant et de solidité, on passe dans un bain fait avec 40 kilog. d'eau de soude à 1° et 1 kilog. d'huile tournante.

§ V. Les *verts* sont obtenus avec le bleu de cuve ou le bleu de Saxe et un jaune approprié à la nature de l'étoffe et au bleu qui sert de pied. Les *verts de cuve* sont solides; les *verts de Saxe* sont plus brillants, mais n'ont pas la solidité des premiers.

Dans le Midi la gaude est employée à l'exclusion de toutes les autres substances tinctoriales jaunes pour la teinture des draps fins en *vert dragon* et *vert douane*. On applique le jaune sur l'étoffe teinte en indigo et bien dépouillée par des lavages de l'alcali qu'elle a pris dans la cuve au bleu. A Elbeuf, Louviers et Sedan on se sert de la gaude et du bois jaune pour les verts solides, dont on varie les nuances en changeant la force des pieds de bleu de cuve.

Pour les verts de Saxe on teint le plus souvent en curcuma, qui s'applique plus facilement.

On fait actuellement des *verts printemps* et *nouveauté* au moyen du carmin d'indigo, qu'on fixe par l'alun et le tartre, et d'un bain de gaude. C'est surtout pour les cotons filés, puis pour les étoffes en laine de bas prix, les tartans, les flanelles, qu'on utilise le carmin d'indigo.

En terminant cet exposé si incomplet du bel art de la teinture, nous conseillerons, à ceux qui voudraient de plus amples renseignements, la lecture attentive des ouvrages suivants :

Eléments de teinture par Berthollet,

Cours élémentaire de teinture par Vitalis,

8e Volume de la *Chimie appliquée aux arts* par M. Dumas,

Les remarquables articles de M. Chevreul insérés dans le *Dictionnaire technologique* (tome XXI), dans la *Revue scientifique* et les *Comptes-rendus* de l'Institut;

Enfin, la 3e édition de nos *Leçons de chimie élémentaire faites le dimanche à l'école municipale de Rouen*.

J. GIRARDIN,

Professeur de chimie correspondant de l'Institut.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

IMPRESSION SUR TISSUS.

En nous chargeant de faire connaître dans ce recueil l'art de la toile peinte, nous ne nous sommes proposé qu'un but, nous ne pouvions nous en proposer un autre dans un cadre aussi resserré, celui d'initier le lecteur aux principes fondamentaux de l'impression des tissus, en reproduisant, coordonnés selon les besoins de la circonstance, quelques passages d'un ouvrage en quatre volumes, sur cette matière, que nous avons publié en 1846.

C'est de l'Orient, de l'Inde, que nous sont venues les premières notions de l'art de réaliser des dessins sur toile: de là les expressions d'*indienne* et d'*indienneurs*, consacrées à ces étoffes et à ceux qui les fabriquent; et comme, à la naissance de cet art en Europe, on n'exécutait les dessins sur toile que par les procédés qu'employaient les Egyptiens et qui sont encore suivis par les Indiens, c'est-à-dire à l'aide de pinceaux, à la manière des peintres, de là encore celles de *toiles peintes*, de fabricant de *toiles peintes*.

Ce sont les Portugais qui ont introduit les toiles peintes en Europe; les Hollandais plus industrieux en ont importé les procédés; mais c'est à des Français, victimes de l'intolérance religieuse, que revient l'honneur d'avoir créé sur notre continent et dans les différents centres industriels qui existent encore de nos jours, des établissements d'*impression sur étoffe*.

Dès l'origine on n'imprimait, on ne peignait que sur des toiles de coton, de lin et de chanvre, aujourd'hui on soumet également à l'impression les tissus de soie, de laine et les diverses étoffes résultant du mélange de ces fibres entre elles.

PRINCIPES GÉNÉRAUX.

Il y a deux moyens, qu'il ne faut pas confondre, de colorer les étoffes. Par l'un, comme le peintre à l'huile, on délaye les matières colorantes, les laques, etc..., dans des espèces de vernis, pour en faire une couleur qu'on applique sur les tissus, et qui, en s'y desséchant, adhère à la fibre. Qu'on délaye les substances colorantes dans un vernis gras, dans l'huile siccative, dans le gluten, dans le blanc d'œuf, dans la farine ou dans les mucilages, le résultat est toujours le même; mais cette opération, purement mécanique, et qui peut être pratiquée sur toute espèce de tissu, ne doit nous occuper qu'autant qu'il s'agit de trouver le corps *glutineux* le plus capable de rendre telle ou telle substance colorée adhérente à telle ou telle étoffe. Par l'autre, les matières colorantes, amenées aux conditions convenables, sont déposées puis fixées sur le tissu de manière à faire corps avec la fibre et à n'en pouvoir être détachées que par l'intervention d'un agent chimique plus ou moins énergique; mais les unes, et de ce nombre sont quelques substances du règne organique telles que l'indigotine, la carthamine, la curcumine et, parmi les couleurs minérales, les oxydes ferrique, chromique, plombique, etc., n'ont besoin que d'être appliquées sur la toile, tandis que les autres en plus grand nombre, telles que celles de la garance, de la cochenille, du bois de Brésil et de Campêche, de la gaude, du quercitron et du bois jaune, etc., ne s'unissent aux différentes fibres que par le concours d'auxiliaires qu'on désigne sous le nom de mordants; de là vient qu'on a divisé les matières colorantes en *matières colorantes qui se fixent par elles-mêmes sur les étoffes*, et en *matières colorantes qui ne s'y fixent qu'avec le concours des mordants.*

Les règnes organique et inorganique, le premier surtout, fournissent un grand nombre de substances qui possèdent la propriété de teindre les étoffes, soit qu'elles constituent des couleurs par elles-mêmes, soit qu'elles entrent comme éléments dans des composés colorants plus compliqués; mais, pour recevoir une application, ces substances simples, ou complexes, doivent réunir, si ce n'est par elles-mêmes, du moins par l'intervention de corps convenablement choisis, deux qualités essentielles: la première, *celle d'être insoluble ou peu soluble;* la seconde, *celle de résister le plus possible à l'action destructive de l'air et des rayons solaires.* La première de ces qualités est indispensable: car si elle fait défaut il y a coloration d'une étoffe, mais il n'y a pas teinture dans le sens du mot; un simple lavage à l'eau suffit pour faire disparaître la couleur. La seconde ne l'est pas au même degré, puisqu'elle est subordonnée à la stabilité qu'on désire donner aux couleurs que l'on applique sur un tissu.

Le mot *teindre*, pris dans son acception la plus simple, indique l'opération par laquelle une étoffe quelconque, blanche ou non, est plongée dans un liquide préparé et chargé d'une substance colorante qui la pénètre et s'y arrête.

Ainsi, le teinturier, en procédant aux opérations de son art, donne aux tissus une couleur quelconque, dans tous les tons qu'elle est susceptible de produire. Connaissant les ingrédients qui concourent à la formation d'une couleur, il les associe à volonté; son œil est là pour le guider et pour lui faire juger de l'opportunité de faire prédominer telle matière colorante ou telle autre, pour réaliser le ton et la nuance qu'il cherche. A-t-il à appliquer au tissu une substance tinctoriale qui s'y fixe par

elle-même, l'indigo, par exemple, il cherche les agents les plus convenables pour en opérer la dissolution sans nuire à l'étoffe, puis, le bain préparé, il y plonge le tissu à une, deux, trois, quatre ou cinq reprises différentes, jusqu'à ce qu'il ait contracté la nuance cherchée. Si une seule immersion lui donne une nuance trop forte, il lui est loisible d'étendre le bain au degré voulu pour que deux ou trois immersions deviennent nécessaires, parce que les teintes sont toujours plus uniformes lorsque la couleur a été appliquée par couches successives, surtout quand il s'agit de tons extrêmes, très-clairs ou très-foncés. A-t-il à appliquer une couleur qui ne se fixe que par le concours d'un auxiliaire? ou il charge l'étoffe du mordant convenable, comme il le ferait d'une matière colorante, puis il la passe dans un bain de teinture; ou il la passe dans la couleur, puis dans le mordant; ou enfin il réunit dans le même bain tous les éléments qui concourent à la formation de la couleur qu'il veut obtenir, puis y plonge et y fait séjourner l'étoffe durant le temps nécessaire. A-t-il des couleurs composées à réaliser? il interroge l'expérience et voit s'il convient ou non de développer successivement sur l'étoffe les couleurs élémentaires qui entrent dans la nuance composée qu'il veut produire ou de les fixer simultanément.

Si les opérations du teinturier étaient de tout point applicables à la fabrication de l'indienne, nous n'aurions qu'à donner au lecteur des extraits des meilleurs ouvrages qui traitent de cette fabrication; mais il n'en est pas tout à fait ainsi. Le fabricant d'indienne est beaucoup plus gêné dans ses moyens d'action que le teinturier. A part quelques procédés nouveaux, l'œuvre du dessinateur est toujours reproduite sur le tissu au moyen de blocs, de planches ou de cylindres en bois, en pierre ou en métal, sur lesquels le dessin est gravé tantôt en *relief*, et dans ce cas les surfaces, recevant la couleur par un moyen quelconque, transmettent l'image à l'étoffe par le fait seul de leur contact avec elle; tantôt, au contraire, en *creux*, et alors la couleur étant introduite dans les cavités, il faut, au moyen d'une pression suffisante, en rapprocher l'étoffe pour qu'elle reçoive l'empreinte de la gravure. De là deux genres d'impression, et partant deux genres de gravure: la gravure en relief et la gravure en creux, autrement dit en taille-douce.

Si de la gravure nous passons à l'emploi que l'on fait des couleurs, nous voyons que toutes, quoique les unes soient préférables dans quelques circonstances, servent à l'impression sur une étoffe, tantôt d'une figure quelconque plus ou moins régulière et qui est détachée, soit sur un fond blanc, soit sur un fond couvert; tantôt, au contraire, de ces fonds couverts sur lesquels sont ensuite détachés des sujets blancs ou diversement colorés.

Lorsqu'une figure est imprimée sur un fond blanc, deux cas peuvent se présenter: Dans l'un, qui est le plus simple, le sujet ne renfermant qu'une seule teinte, il n'y a de difficulté que dans l'application et la fixation de la couleur, à moins qu'on ne veuille, par des effets de gravure, en rendant les traits plus ou moins profonds, produire des ombres, des doubles nuances, et suppléer ainsi à un plus grand nombre de couleurs.

Dans l'autre, plus compliqué, le sujet, renfermant plusieurs couleurs, nécessite d'abord la décomposition de la gravure en autant de formes qu'il y a de couleurs; à moins que parmi celles-ci il ne s'en trouve qui puissent être le résultat de la superposition de deux nuances primitives, comme le puce, par exemple, qui n'est que le produit de la superposition du violet sur le rouge. Il importe ensuite de connaître l'ordre dans lequel les diverses couleurs doivent arriver sur la toile, tant pour la netteté de l'impression que pour la fixation de ces couleurs sans qu'elles s'altèrent réciproquement.

Sous le premier rapport, qu'il soit question, par exemple, d'imprimer une rose en trois rouges bien tranchés, rouge-foncé, rouge-clair, rouge-rose, ou, en terme de fabrique, *fin rouge*, *rouge* et *petit rouge*; en supposant, d'une part, une bonne gravure, des planches se rapportant exactement, et, d'une autre, un imprimeur intelligent ou une machine d'une exactitude rigoureuse: si l'impression se fait mécaniquement, les trois couleurs viendraient se juxtaposer mathématiquement; chaque contour d'une nuance serait contigu à celui de la nuance voisine, sans qu'il fût possible de constater soit des lignes superposées, où se confondraient plus ou moins les deux nuances, soit des lignes de séparation qui feraient apercevoir le blanc du tissu. Mais cette exactitude n'est que théorique; et comme il est difficile, pour ne pas dire impossible, d'y arriver, le fabricant a toujours soin, dans des cas pareils, de faire graver ses planches, destinées à l'impression des couleurs claires, de telle manière que la figure du *fin rouge*, toujours imprimée la première, soit légèrement recouverte par le second rouge, et celui-ci par le rose. Si l'on procédait d'une manière contraire, ces trois rouges se confondant plus ou moins l'un dans l'autre, le dessin perdrait une grande partie de son mérite, l'exécution serait manquée.

Sous le dernier rapport, qu'il soit question de combiner à la toile deux couleurs dont les procédés de fixation soient incompatibles l'un avec l'autre: qu'on veuille, par exemple, mettre du rouge de garance à côté de l'oxyde ferrique; on imprimerait vainement en premier lieu la couleur rouille de celui-ci, qui, faisant fonction de mordant, attirerait à lui la matière colorante du bain de garance. De même on tenterait inutilement d'imprimer le jaune de quercitron avant le rouge de garance ou en même temps, la matière colorante du quercitron serait en grande partie déplacée par celle de la garance, qui est plus forte, et ce qui en resterait sur l'étoffe disparaîtrait dans les opérations auxquelles on soumet le rouge pour le fixer et lui donner toute sa vivacité.

Quand on détache une figure sur un fond couvert, il se présente encore des difficultés d'un autre genre. Si la couleur de la figure est assez foncée, pour absorber celle du fond, en s'y superposant, elle peut être imprimée directement, à moins que les opérations destinées à la fixer ne soient de nature à altérer la couleur de ce fond. Si le contraire a lieu, si la couleur du fond ne peut être absorbée, il faut ou que cette couleur disparaisse sur tous les points que doit occuper la figure, ou que les parties blanches que la figure est appelée à recouvrir aient été préalablement réservées; ou bien enfin, que la figure soit imprimée et fixée en premier lieu et la couleur du fond rapportée ensuite, et de manière à l'encadrer aussi exactement que possible.

On surmonte ces difficultés soit par une gravure appropriée, qui réserve les parties blanches représentant l'ensemble de la figure à détacher, de telle sorte que les teintes de cette figure ne se confondent pas avec la couleur du fond, qu'on applique celui-ci sur l'étoffe avant ou après l'impression du sujet; soit par des effets chimiques ou mécaniques destinés tantôt à prévenir la fixation d'une couleur sur certains points du tissu qu'on désire conserver blancs, et c'est ce qu'on appelle imprimer *des réserves*, tantôt à enlever au tissu, pour enlever un dessin dit *enlevage blanc*, la couleur plus ou moins fixée qui s'y trouve uniformément répandue. Mais si par ces effets chimiques on parvient à *réserver* ou à *enlever* des parties blanches sur une étoffe colorée, là ne se borne pas le secours que la chimie prête au fabricant d'indiennes; elle lui offre encore les moyens de préparer un certain nombre de couleurs d'une composition telle qu'elles fonctionnent, suivant les circonstances, comme *réserves* ou comme *enlevages*. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de représenter une jonquille sur un fond

bleu, il y a plusieurs manières d'y parvenir. Admettons que l'impression se fasse en relief, deux planches, A et B, représentant la figure de la jonquille, la première gravée en creux, la seconde gravée en relief, on peut : 1° imprimer le fond bleu avec la planche A ; la figure réservée dans cette planche figurera alors en blanc sur l'étoffe, et, à l'aide de la planche B, on rentrera la couleur jaune de la jonquille dans les parties blanches ; dans ce cas, si les deux planches ont été gravées avec soin et que le sujet en creux corresponde exactement à celui qui est en relief, si l'étoffe n'a pas trop varié dans ses dimensions par suite des traitements qu'on a dû lui faire subir pour fixer le fond bleu, si enfin l'ouvrier imprimeur est assez habile pour ne pas donner de faux coups de planche, le dessin jaune apparaîtra bien détaché et parfaitement contourné dans le fond bleu ; dans le cas contraire, la couleur jaune, déviant un peu de la place qu'elle devrait occuper, laissera apparaître des lignes blanches, d'un côté, et, de l'autre, en couvrira le bleu formant avec lui du vert ; 2° imprimer la figure de la jonquille avec la planche B ; puis, cette couleur fixée, rentrer le fond bleu avec la planche A, et le succès de cette impression dépendra des mêmes conditions que dans le cas précédent.

Que l'on s'aide, au contraire, d'actions chimiques, et à l'avantage de n'avoir plus à craindre ces défauts d'exécution se joint celui d'une réduction de moitié dans la gravure ; car on n'a plus besoin, en effet, que de la planche B, sur laquelle la jonquille existe en relief, et dont on se sert pour imprimer une couleur jaune, composée de telle manière que le bleu, qui recouvrira uniformément le tissu, ne prenne que sur les parties blanches. Le jaune ainsi imprimé, et jouant le rôle de réserve, est dit : *jaune réserves sous bleu.*

L'opération peut encore se faire autrement, en appliquant sur l'étoffe, teinte uniformément en bleu, une couleur jaune qui, elle-même ou par le concours d'un intermédiaire, détruise les parties bleues sur lesquelles elle sera déposée ; dans ce cas, la couleur jaune est dite *jaune enlevage.*

Quelquefois aussi on a recours à un moyen terme, qui est la réunion des deux genres d'opérations précédents. Une fois la toile teinte en bleu, on y imprime une couleur *enlevage,* qui, appliquée avec la planche B, produit du blanc ; puis, l'étoffe bien rincée et séchée, on rentre du jaune avec la même planche sur les parties qui sont devenues blanches à la première impression : ou bien on fait d'abord l'impression d'une réserve blanche avec la planche B, on teint le fond en bleu et l'on rentre avec la même planche la figure jaune de la jonquille.

En résumé, nous voyons que l'exécution de l'impression d'une jonquille sur un fond bleu peut avoir lieu :

1° Par l'impression du fond bleu et le rentrage de l'image dans les parties blanches réservées par la gravure ;

2° Par l'impression de cette image sur un fond blanc et le rentrage du fond bleu qui vient contourner cette image ;

3° Par l'impression de l'image en couleur jaune faisant *réserve* sous bleu et l'application uniforme de cette dernière couleur, qui, en se fixant sur les parties blanches, respecte les jaunes ;

4° En imprimant sur le tissu uniformément teint en bleu un jaune qui, par lui-même ou par le concours d'un agent, détruise les parties bleues avec lesquelles il est mis en contact et les remplace ;

5° En formant d'abord le fond bleu, puis en introduisant par deux impressions successives, avec la même planche, en premier lieu du blanc et en second lieu du jaune ; ou l'inverse : en imprimant avec la planche B une réserve blanche, et en teignant ensuite en bleu le fond dans lequel on rentre la couleur jaune.

Ainsi, au point de vue de l'exécution, tout se réduit, dans l'impression :

1° A imprimer sur fonds blancs une ou plusieurs couleurs. (Ech. n° 1.)

Échantillon n° 1.



2° A imprimer sur fonds couverts des couleurs qui se superposent ou se juxtaposent, font ou réserves ou enlevages, en faisant disparaître, dans ce dernier cas, la nuance du fond à laquelle elles se substituent. (Ech. n° 2.)

Échantillon n° 2.



De ces principes découle la marche que nous avons à suivre. D'abord nous ferons connaître les procédés de l'impression (la *gravure* et les *machines à imprimer*) ; l'impression en elle-même, sous ce titre : la *préparation des étoffes* (*blanchissage*), l'*épaississage des couleurs*, la *préparation et la fixation des mordants,* la *teinture* et l'*avivage.* Nous donnerons ensuite quelques exemples des divers genres de fabrication en couleurs dites solides, faux teint (couleurs d'application), ou mi-teint (couleurs à la vapeur).

Les impressions sont : ou intermittentes, et dans ce cas elles s'effectuent par des planches gravées en relief qu'on applique sur l'étoffe, soit à la main, soit à l'aide d'une machine ; ou continues et s'exécutent alors par le moyen de cylindres qu'on fait mouvoir mécaniquement. C'est sur ces planches et sur ces cylindres qu'on transpose l'œuvre du dessinateur et qu'on y trace ou grave des traits en relief ou en creux, gravure en *taille-douce.*

Qu'on se serve de planches ou de cylindres, le sujet qu'il s'agit de graver est toujours décomposé en autant de parties qu'il offre de couleurs ou de nuances différentes ; de telle sorte qu'en juxtaposant les planches, toutes munies de points de repère, ou en mettant les rouleaux au rapport, on en reproduit exactement l'image.

Gravure en relief. — Les planches dont on se sert sont ou tout en bois (bois de poirier, de buis, de noyer, de tilleul ou d'orme), ou partie en bois et partie en métal, ou enfin en métal pur (alliage fusible).

Le *metteur en bois* ou l'ouvrier chargé de décomposer, dans le nombre et les dimensions des planches voulues, le sujet qu'il s'agit de graver, commence par décalquer le dessin ; alors le graveur, moyennant des outils (*gouges, pointes, bout-avant, drille*), trace d'abord dans le bois, sans en ébranler la fibre, d'une main ferme et vigoureuse, les contours du sujet, puis vide les parties creuses, afin de donner le pied nécessaire à la gravure.

Comme les planches sont sujettes à se voiler, et qu'il y a nécessité d'économiser certains bois, on forme ordinairement ces blocs ou planches de plusieurs pièces, qu'on superpose de manière que la direction de la fibre de l'une soit perpendiculaire à celle de l'autre, et qu'on lie entre elles par une colle particulière. Cette colle se prépare de la manière suivante : on fait cuire du fromage blanc à plusieurs reprises avec une certaine quantité d'eau, en l'exprimant chaque fois pour faire sortir le petit-

lait dont il est imprégné; quand la matière est liée au point de présenter un aspect résiniforme, on la pétrit dans les mains et l'on en fait des boulettes qu'on dessèche et qu'on pulvérise ensuite; puis on introduit cette poudre dans un vase où on la délaye avec une quantité d'eau de chaux suffisante, qu'on y verse peu à peu en remuant jusqu'à ce qu'il se forme une pâte de la consistance du miel; et, après avoir étendu uniformément cette pâte sur les surfaces des planches qui doivent être en contact, on expose immédiatement l'assemblage à la presse, jusqu'à dessiccation complète. Ce système de collage passe pour le meilleur de tous ceux qu'on connaît; il faut seulement ne fabriquer cette colle que pour les besoins du moment, car en vieillissant elle perd de ses propriétés.

Cette gravure en bois reçoit deux sortes de modifications. Si le sujet en relief présente une surface étendue, pour pouvoir imprimer avec régularité, ou on le contourne de lames de laiton et on enlève le bois pour le remplacer avec du feutre, ou on le recouvre de vernis et on le saupoudre de tontisse (laine qui provient de la tonte des draps); puis on laisse dessécher : avec des planches ainsi *feutrées* ou *chapeaudées*, on peut couvrir exactement de couleur des surfaces assez étendues. Si, au contraire, le sujet se compose de points, de nervures ou de lignes tellement déliées qu'alors même qu'on emploierait le bois le plus dur on serait toujours exposé à produire des ébréchures au moindre choc ou à la moindre pression exercée sur la planche, on implante dans le bois des lames ou pointes en cuivre jaune qui le reproduisent.

Dans ces derniers temps, surtout depuis qu'on fait usage de la perrotine (machine à imprimer en relief), on a appliqué les *clichés* à la formation de planches en alliage fusible. Ainsi, relevant avec du plâtre délayé dans l'eau un cachet en bois gravé en relief, on a obtenu un moule en creux qu'on a desséché, puis placé dans un cadre en fer pour y couler de l'alliage fusible et reproduire la gravure en relief : c'est le *cliché au plâtre*.

Le *cliché au bois* consiste à implanter dans du bois de tilleul, placé debout, des pointes, des picots et des lames en cuivre, de manière à représenter le sujet que l'on veut obtenir. En coulant alors de l'étain chaud sur les parties en relief, on communique assez de chaleur au métal engagé dans le bois pour brûler celui-ci intérieurement et obtenir, par l'extraction du cuivre, une matrice dans laquelle on peut, sous une certaine pression, couler en alliage fusible tout autant de cachets qu'on désire. On a perfectionné ce mode de cliché en confectionnant à l'avance des caractères de toute espèce en cuivre, qui, enfoncés dans le bois, après avoir été préalablement chauffés à un certain degré, y produisent directement la matrice du sujet.

Enfin, dans le *clichage à l'argile*, après avoir gravé une planche en bois, on recouvre la gravure d'un papier de soie huilé sur lequel on étend une couche d'argile, qu'on force, à l'aide d'un pinceau, à descendre dans les cavités; remettant alors une feuille de papier non huilée sur cette première couche d'argile, puis une seconde couche de cette même terre que l'on continue de comprimer avec le pinceau, on continue ainsi jusqu'à ce que l'on obtienne une planche recouverte d'une couche de terre entremêlée de papier de l'épaisseur de 2 à 3 centimètres. On expose alors à la presse, on laisse dessécher, puis on détache de la planche la pâte qui a servi à la relever, dont on achève la dessiccation dans une étuve. Il n'y a plus qu'à couler de l'alliage dans ce nouveau moule pour reproduire en métal fusible une planche rigoureusement semblable à la première. On remplace ici avec succès la terre par de la pâte de carton.

L'alliage dont on se sert le plus ordinairement se compose de : 1 partie de bismuth, 2 à 3 parties de plomb et 2 parties d'étain.

Jusqu'ici, les cylindres gravés en relief ont toujours été en bois seulement; sur leur surface on appliquait des picots, des lames ou des clichés.

Gravure en creux ou *gravure en taille-douce*. Comme il a déjà été parlé (Traité n° 59) de cette espèce de gravure, nous nous bornerons à relater ici les différents modes employés dans les ateliers de toiles peintes. On grave :

Avec le burin.		1° à la main. 2° mécaniquement au tour à guillocher
Avec la pointe sèche qui met à nu les parties d'un métal recouvert d'un vernis qu'on attaque ensuite à l'eau-forte.		1° à la main. 2° mécaniquement au tour à guillocher
Avec le poinçon	d'une manière intermittente	1° en enfonçant le poinçon perpendiculairement à l'axe d'un cylindre ou à la surface d'une planche. 2° par un mouvement de va-et-vient (poinçon molette).
	d'une manière continue.	à la molette roulante.

DES MOYENS D'IMPRIMER.

Impression à la main. Des ouvriers munis de planches gravées les chargent de couleur en les appliquant sur le canevas d'un baquet à la surface duquel cette couleur est sans cesse uniformément étendue par une brosse que meut soit la main d'un enfant (*tireur*), soit un moteur mécanique (*tireur mécanique*).

Après avoir étendu le tissu sur une table recouverte d'un drap, l'imprimeur y pose avec précaution sa planche imprégnée de couleur, qu'il frappe avec le poing ou avec un maillet. Son premier soin est de *rapporter* régulièrement les *coups de planche*, afin qu'il n'y ait pas de solution de continuité. Quand il a fini sa *tablée*, c'est-à-dire quand il a imprimé toute l'étoffe qui couvrait la table, il la fait passer sur des bobines, où il la laisse en suspension pour la sécher.

L'atelier où se fait cette opération doit toujours être convenablement chauffé, afin que la couleur saisie au moment où elle est déposée sur le tissu ne puisse couler. Plus la couleur est épaisse, moins la température a besoin d'être élevée; plus elle est claire, plus l'air de la salle doit être chaud.

On exécute aujourd'hui, au moyen d'une machine créée par Perrot (perrotine), ce mode d'impression, qui précédemment s'effectuait à la main. Dans cette machine il y a, comme dans l'impression à la main, trois parties distinctes : une table sur laquelle se donnent les coups de planche, un baquet avec son châssis et son réservoir à couleur, enfin un appareil pour tendre et pour dessécher le tissu imprimé. Ce qui distingue particulièrement ce mode d'impression, c'est que les planches s'appliquent d'un seul coup sur toute la largeur de l'étoffe. Nous regrettons d'ailleurs de ne pouvoir exposer ici les ingénieuses combinaisons qui mettent en jeu toutes les parties de cette intéressante machine.

Dans l'impression à la main, comme dans l'impression à la perrotine, les coups de planche sont toujours intermittents. On a exécuté depuis longtemps, il est vrai, des machines au moyen desquelles l'impression se fait d'une manière continue moyennant des cylindres en bois; mais elles n'ont pas eu un grand succès. Pour s'en faire une idée, il suffit de se représenter, plongeant dans un baquet, un cylindre en mouvement, qui transporte les couleurs dont il s'y est chargé sur un drap sans fin qu'il fait mouvoir. Ce drap, passant sous le rouleau gravé en relief, lui fournit la couleur dont il est imprégné et qui est transmise à l'étoffe par l'intermédiaire d'un rouleau presseur.

De l'impression en creux. — Cette impression est *intermittente* ou *continue*. Dans le premier cas elle se fait à l'aide de *planches plates*, dans le second à l'aide de cylindres en cuivre.

Impression à la planche plate. — Ce genre d'impression n'est autre que celui qu'on exécute sur papier et qui est dit en *taille-douce*. Dans le principe il n'existait au-

cune différence entre l'impression sur papier et l'impression sur toile. Elles s'effectuaient toutes deux au moyen d'une planche en cuivre gravée en creux, dans les cavités de laquelle on étendait la couleur qu'elle était chargée de transmettre au papier ou à l'étoffe, par un mouvement mécanique, sous l'influence d'une pression convenable.

Depuis on a introduit de grands changements : ainsi l'on a disposé les machines de manière à rapporter les coups de planches, et à réaliser des sujets continus.

La planche plate n'est plus guère employée aujourd'hui qu'à l'impression des cravates, des foulards et autres articles de cette espèce.

Impression au rouleau. — Aucune découverte n'a exercé une aussi grande influence sur l'art d'imprimer que celle du rouleau. Outre qu'elle a ouvert à ceux qui, les premiers, en ont fait usage, une source de fortune, elle a eu aussi pour résultat d'élever l'art de la gravure et de l'impression à un degré de perfectionnement auquel on était loin de prétendre.

Il y a plusieurs systèmes pour imprimer au rouleau, mais toutes les machines se composent :

1° D'un ou de plusieurs rouleaux gravés, selon que l'on veut imprimer une ou plusieurs couleurs à la fois ;

2° D'un rouleau dit presseur, parce que c'est en passant entre ce rouleau et le cylindre gravé que la toile est refoulée dans la gravure ;

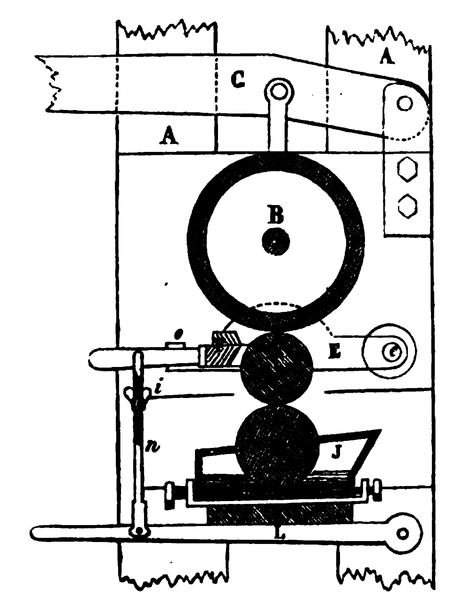
3° D'un système de leviers simples ou composés qui détermine l'action du cylindre presseur contre les rouleaux gravés ;

4° D'un baquet ou réservoir qui fournit la couleur au rouleau gravé ou directement ou indirectement, dans ce dernier cas à l'aide d'un rouleau dit *fournisseur ;*

5° D'une racle (lame d'acier ou de composition) dont la fonction est d'enlever l'excédant de couleur et de nettoyer la surface du rouleau ;

6° D'un drap sans fin chargé de faire pénétrer par son élasticité le tissu dans la gravure en passant entre le cylindre presseur et le cylindre gravé, tout en étant maintenu dans un état de tension par des rouleaux et des règles à cannelures divergentes en bois.

Voici une coupe de la première machine de cette espèce qui a été exécutée en France :



AA Bâtis en bois qui forment la charpente de la machine. — B. Cylindre presseur en fonte. — G. Levier qui donne toute sa puissance au cylindre B. — C. Rouleau gravé en creux qui reçoit la couleur du rouleau fournisseur D plongeant dans le baquet J. — Ce baquet, placé sur une planche K reposant par ses deux extrémités sur deux leviers L, peut être éloigné ou rapproché à volonté du cylindre par le mouvement, que règlent deux tringles *n* dont les écrous *i* servent à abaisser ou à élever les leviers L. — E. Porte-racle fixé aux points *e* qui se trouvent aux deux extrémités du cylindre sur chacun des bâtis de la machine. — F. Racle fixée au porte-racle au moyen de la vis *o*.

Quand la toile et le drap sans fin arrivent, tendus par des règles et des rouleaux de tension, entre les deux cylindres B C, et que la machine est en mouvement, le rouleau fournisseur, prenant de la couleur dans le baquet J, la transmet au rouleau gravé C, qui, passant sur la racle F, lui cède toute celle qui n'est pas logée dans les cavités de la gravure, arrive sous le rouleau presseur B, dont il est séparé par le drap sans fin et par l'étoffe à imprimer ; celle-ci, pressée par une force considérable, s'enfonce dans les cavités de la gravure, et, en se relevant, emporte la couleur qui y était logée.

Qu'au lieu d'un seul rouleau gravé, on s'en représente cinq tangents à certains points de la circonférence d'un très-grand rouleau presseur, et ayant d'ailleurs chacun un baquet à couleur, un rouleau fournisseur, une racle, etc., on aura une idée d'une des machines de cette espèce les plus perfectionnées de nos jours, avec laquelle on fait dans l'impression de véritables tours de force.

Ajoutons qu'à chaque machine à imprimer se lie un système de séchoir établi de manière à dessécher brusquement les toiles imprimées, et prévenir ainsi tout coulage de la couleur en favorisant sa combinaison avec l'étoffe par l'impulsion d'une certaine quantité de l'acide qui le tient en dissolution.

On réalise cette dessiccation en faisant passer le tissu tantôt dans des chambres à air chaud, tantôt sur des plaques chauffées à la vapeur.

Tels sont les procédés généraux d'impression, il en est un autre qui n'a pas de rapport avec ceux que nous venons de décrire et dont nous ferons mention à l'occasion des rouges turcs.

Dans les impressions avec gravure en relief, comme dans les impressions en creux, nous avons vu, ou qu'on prend avec la planche une couleur étendue uniformément sur un châssis, ou que le fournisseur la transmet d'un baquet au cylindre gravé. Il s'est fait, en ce qui concerne la manière de fournir la couleur, soit au châssis, soit au cylindre, une découverte des plus remarquables qui a singulièrement multiplié les effets de l'impression ; nous voulons parler de l'invention du *baquet à compartiments,* dans lequel on peut loger un grand nombre de couleurs différentes qui, n'étant séparées les unes des autres que par une mince cloison, sont transportées, sans se confondre, sur le châssis ou sur un drap au moyen de brosses découpées, de fils tendus, de disques fixés sur un axe, d'hélices, en nombre correspondant à celui des cloisons du baquet. Alors la planche ou le rouleau, se chargeant de couleurs dans une position fixe et déterminée, ce n'est plus une nuance seule qui est transportée sur l'étoffe, mais dix ou quinze à la fois. Les impressions ainsi obtenues sont connues sous les noms de *fondus*, d'*iris*, d'*ombrés.*

DE LA PRÉPARATION DES ÉTOFFES DESTINÉES A L'IMPRESSION.

Quels que soient les perfectionnements apportés à l'art de filer, il est impossible d'obtenir des fils qui soient exempts de duvet, et de fabriquer des tissus qui ne présentent quelques aspérités provenant, soit des brins des fils, soit des nœuds formés durant le tissage. Ces aspérités, qui rendent déjà le blanchiment inégal, offrent des inconvénients bien plus graves encore à l'impression, en ce que les fils et les nœuds qui les forment empêchent, en se rabattant sur l'étoffe, les parties qu'ils masquent, de recevoir la couleur, et les font apparaître

ensuite, en se relevant, comme autant de points blancs réservés. Le duvet qui recouvre les tissus n'est pas moins défavorable, en ce qu'il rend ternes les couleurs mêmes les plus vives.

Enfin il ne suffit pas d'enlever toutes les aspérités que présente leur surface; il faut encore, pour que les matières colorantes s'y combinent uniformément, pour que les couleurs y soient fixées en conservant leur vivacité et leur éclat, pour que les parties destinées à rester blanches conservent leur pureté même après avoir passé dans les bains de teinture; que, par des opérations rationnelles, chimiques et mécaniques, qui constituent le blanchiment proprement dit, on en fasse disparaître toutes les matières étrangères organiques et inorganiques; que celles-ci fassent partie de la fibre brute telle que la nature la fournit, ou qu'elles s'y soient introduites par le fait même des opérations du filage et du tissage. Connaissant donc toutes les circonstances dans lesquelles les différentes fibres textiles conservent leur intégrité, il faut chercher dans le même cercle d'action les agents qui enlèveront directement ou indirectement, en les détruisant, toutes les matières étrangères.

La question ainsi posée, on s'aperçoit tout d'abord que la laine et la soie, qui sont attaquables par les alcalis, ne supporteraient pas les mêmes traitements que les tissus formés des fibres textiles du coton, du chanvre et du lin, qui résistent à l'action de ces agents et à celle du chlore dans des conditions déterminées. Aussi devrons-nous traiter séparément du blanchiment 1° des étoffes qui ont pour base les fibres ligneuses; 2° de celles qui sont formées de fibres animales (laine et soie) ou d'un mélange des unes ou des autres.

Pour faire disparaître les aspérités qui se rencontrent à la surface des étoffes et en prévenir les fâcheux effets, on a recours tantôt à des procédés mécaniques, le *tondage;* tantôt à des opérations chimiques, le *grillage* et le *flambage*.

On réalise le tondage au moyen de la merveilleuse machine de Courlier, qui consiste en un cylindre recouvert de lames tournées en hélice, sous lequel on fait passer, dans un état de tension régulière, l'étoffe, après qu'elle a reçu l'action de brosses ayant pour objet d'en relever les poils et les nœuds, de manière à les rendre plus accessibles à l'action des lames tranchantes.

Dans le *grillage*, l'étoffe, qui d'abord a été tendue et a subi le frottement des brosses, passe rapidement sur une plaque de cuivre chauffée au rouge qui en grille les poils et les nœuds. Dans le *flambage,* on fait traverser à chaque pièce une flamme produite soit par la combustion du gaz de l'éclairage (flambage au gaz), soit par l'alcool ou l'esprit de bois (flambage à l'alcool).

BLANCHIMENT.

L'art de blanchir les tissus de coton et de lin ayant déjà été exposé dans le Traité n° XIII, p. 415, il nous suffira d'ajouter que les toiles destinées à l'impression doivent être blanchies au point de pouvoir séjourner deux à trois heures dans un bain de garance sans attirer à elles les matières colorantes. Il faut d'abord qu'après cette teinture d'essai, elles reprennent sensiblement, par un nettoyage à la machine et des lavages successifs à l'eau, leur blancheur primitive, et surtout qu'on n'y remarque pas de tache : ce n'est qu'à cette condition qu'elles ont acquis, comme l'on dit, le *blanc d'impression.*

Dans ces derniers temps, on est parvenu à obtenir un blanc parfait en ajoutant de la résine à la lessive.

Blanchiment de la laine et de la soie. — Les fibres textiles de la soie et de la laine, outre la matière colorante dont elles sont plus ou moins chargées, sont naturellement accompagnées de corps gras ou cireux. Pour les débarrasser de ces derniers, on leur donne des bains de savon additionnés de carbonate sodique, et on parvient à les décolorer en les soumettant, après le dégraissage, à l'action de l'acide sulfureux. On effectue ces bains de savon, mêlés de carbonate sodique, dans un bassin en bois où le liquide est porté, à l'aide de la vapeur, au degré de température voulu, et dans l'intérieur duquel se trouvent des cylindres qui ont pour objet de faire circuler régulièrement l'étoffe dans le bain.

Voici comment on s'y prend pour soufrer les soies et les laines. Dans une chambre bien close, on suspend au moyen de traverses les tissus, et de telle sorte qu'ils puissent y être régulièrement espacés. A la partie inférieure de cette chambre, on enflamme des quantités déterminées de soufre. Celui-ci, en brûlant aux dépens de l'oxygène, forme de l'acide sulfureux qui agit immédiatement sur l'étoffe; mais la décoloration qui se produit ici n'est pas du même ordre que celle qu'on réalise par l'action du chlore sur les matières colorantes : ce dernier agent détruit les couleurs, tandis que l'acide sulfureux ne fait que les modifier.

Pour donner une idée des opérations du blanchiment des étoffes de laine ou de soie, nous allons indiquer brièvement un procédé journellement employé. Admettons qu'on ait à blanchir 40 pièces de 45 mètres, après les avoir grillées et flambées, on doit : — 1° Les faire passer deux fois dans un bain de savon alcalin chauffé à 60 ou 65° formé de 20 kil. de carbonate sodique cristallisé et de 4 kil. de savon; — 2° Les dégorger à l'eau chaude; — 3° Les faire passer deux fois dans un bain chauffé à 60 ou 65°, formé de 10 kil. cristaux de soude; — 4° Les dégorger à l'eau chaude; — 5° Les faire passer au soufroir durant 10 heures en employant 10 kil. de soufre, ou 250 grammes par pièce; — 6° Les dégorger à l'eau chaude; — 7° Les faire passer deux fois dans un bain chauffé à 60 ou 65°, contenant 7 kil. carbonate sodique cristallisé; — 8° Les faire passer deux fois dans un bain chauffé à 60 ou 65° contenant 5 kil. 5 carbonate sodique cristallisé; — 9° Les dégorger à l'eau chaude; — 10° Les faire passer au soufre en employant 7 kil. de soufre, ou 175 grammes par pièce; — 11° Les faire passer à l'eau tiède; — 12° Les faire passer dans un bain d'azur.

PRÉPARATION DES COULEURS OU DES MORDANTS DESTINÉS POUR L'IMPRESSION (ÉPAISSISSAGE).

Pour répandre uniformément une couleur ou un de ses éléments à la surface d'une étoffe, il suffit de faire passer l'un ou l'autre à l'état liquide, à la faveur d'un agent dissolvant tellement choisi, qu'il ne puisse disputer au tissu le pouvoir qu'il possède de s'unir à la matière colorante et d'imprégner l'étoffe de cette dissolution avec certaines précautions; ce sont là des opérations qui se pratiquent chaque jour dans les ateliers de teinture. Mais, quand, au contraire, une couleur doit être appliquée sur des points déterminés de l'étoffe pour y contribuer à la formation d'un dessin plus ou moins régulier, il faut de toute nécessité qu'elle soit préalablement *épaissie :* autrement elle subirait bientôt une décomposition physique déterminée par la force attractive et capillaire du tissu, qui, donnant lieu à des infiltrations de matières colorantes en zones plus ou moins concentriques et des tons essentiellement différents, enlèverait aux formes leur régularité, à la couleur elle-même sa nuance naturelle. Et s'il paraît assez facile, à qui n'est pas versé dans la spécialité qui nous occupe, d'atteindre ce but et de donner aux couleurs le degré de viscosité dont elles ont besoin pour ne pas couler, les fabricants en jugent autrement.

La première qualité que l'on doit chercher dans un épaississant, c'est qu'il ne dispute point au tissu le pouvoir de s'unir aux matières colorantes; autrement, en

faisant disparaître l'épaississant, on ferait disparaître aussi la couleur.

Les substances que l'on a reconnues les plus propres à l'épaississage des couleurs sont : 1° L'amidon, la fécule et les farines ; 2° La gomme Sénégal, et, comme remplaçant assez bien cette gomme, l'amidon et la fécule torréfiés, le léiocome, la dextrine, la gomeline, en un mot les dérivés des substances amylacées ; 3° La gomme adragante et le salep. Aux épaississants que nous avons énumérés, nous devons ajouter : *a* la terre de pipe, qu'on n'emploie pas seulement pour prévenir le retrait trop brusque d'une couleur qui contracterait le tissu, mais encore pour s'opposer au coulage d'une couleur trop claire, et la maintenir sur le point même où elle a été déposée par l'imprimeur, et enfin pour aider au nettoyage de la couleur, qu'elle rend toujours plus attaquable par l'eau ; *b* la gélatine, qui a pour effet de donner plus de corps à la couleur sans augmenter sensiblement le poids de la matière solide qui l'épaissit, tout en contribuant, par les modifications qu'elle éprouve en présence d'un acide, à rendre cette couleur hygrométrique. Dans le même but, et dans celui de s'opposer à la coagulation d'une couleur, on emploie aussi le chlorure ou le nitrate zincique; *c* enfin le saccharate calcique.

Il faut avoir égard dans l'épaississage :

A la température qu'exige l'épaississant; à l'état de saturation de la couleur; aux doubles décompositions qui peuvent avoir lieu; au degré de consistance que doit avoir la couleur à imprimer; à l'intensité de la nuance que l'on veut obtenir; à la couleur de l'épaississant; à la superposition des couleurs.

Pour terminer, disons un mot de l'emploi à faire des épaississants.

Gomme Sénégal. — On la dissout ordinairement dans l'eau; on en passe au tamis la solution concentrée (eau de gomme), puis on l'ajoute dans les proportions données aux couleurs qu'il s'agit d'épaissir. Pour éviter certains accidents, on fait disparaître les impuretés qui souillent la gomme, en la lavant préalablement à l'eau froide ; mais il est cependant des circonstances où on la fait dissoudre directement dans la couleur ou le mordant que l'on veut épaissir.

L'*amidon* s'emploie de deux manières : tantôt on en forme avec de l'eau un empois qu'on délaie ensuite dans la couleur; tantôt, au contraire, on l'emploie directement.

Dans ce dernier cas, l'opération a lieu ou à feu nu dans des chaudières en cuivre, ou bien, si l'on veut éviter les altérations de la couleur sur les surfaces de chauffe, dans des vases à double fond chauffés à la vapeur. Il va sans dire qu'on doit toujours remuer avec soin à l'aide d'une spatule en bois.

La *farine* s'emploie comme l'amidon. Il n'en est pas de même de l'*amidon grillé*; quand il s'agit de celui-ci, à la quantité nécessaire pour épaissir tel ou tel volume de couleur, on ajoute peu à peu, en remuant avec une spatule, une portion de ce volume suffisante pour former une pâte molle, qu'on travaille longtemps et que l'on amène ensuite au degré de viscosité voulu, en y ajoutant le reste de la couleur.

On emploie la *gomme adragante* soit en mucilage, soit en poudre : dans le premier cas, on la fait tremper dans un volume donné d'eau, où elle se tuméfie et se gonfle, puis on l'ajoute à la couleur; dans le second, on l'incorpore au liquide coloré après l'avoir délayée avec un peu d'alcool.

Voici les rapports dans lesquels ces épaississants entrent dans la composition des couleurs :

Pour 1 litre de couleur à épaissir, on prend :

De 150 à 170 grammes amidon ou farine ;
300 à 800 gr. amidon grillé;
280 à 330 gr. gomme Sénégal ;
25 à 35 gr. gomme adragante et 70 gr. gomme arabique.

On doit passer au tamis de soie toutes les couleurs, surtout celles qui sont destinées à être imprimées au rouleau, soit pour en séparer les impuretés que pouvait renfermer l'épaississant, soit pour détruire les grumeaux qui donnent lieu à des accidents fâcheux.

DES IMPRESSIONS EN COULEURS GARANCÉES OU TEINTES, QUI NE SE FIXENT AUX ÉTOFFES QUE PAR LE CONCOURS DES MORDANTS.

Dans les impressions de cette espèce, il y a à étudier deux ordres de faits qu'il faut bien se garder de confondre.

La laque qu'on fixe à l'étoffe étant complexe, les opérations par lesquelles elle y adhère le sont également ; en d'autres termes, il y a un certain nombre d'opérations qui ont pour but, les unes de déposer sur l'étoffe et d'y fixer le mordant qui lui sert de base ; les autres de saturer ce mordant, une fois fixé, de matière colorante, en faisant passer le tissu dans des bains de teinture ; d'autres, enfin, de purifier et de solidifier la laque au moyen de bains alternatifs de savon et d'acide.

Des mordants. — On donne le nom de mordant à toute substance qui jouit de la double propriété de s'unir, d'une part, aux tissus, et, d'une autre, aux matières colorantes. Les corps qui réunissent au plus haut degré ces qualités sont, parmi les corps inorganiques, les oxydes aluminique, stannique, ferrique, chromique, et, parmi les corps organiques, certains *corps gras modifiés* (rouge turc). Tous les mordants ne rendent pas de la même manière les couleurs adhérentes aux étoffes : les uns ne leur font éprouver que de légers changements de nuance, qui tiennent au rôle acide ou basique que joue ce mordant, et surtout aux dimensions de la molécule colorée qui se forme. Ainsi, qu'on dépose sur une étoffe, d'une part, de l'hydrate plombique ; d'une autre, de l'hydrate aluminique, l'un et l'autre incolores, mais de dimensions différentes, et qu'on passe cette étoffe dans un bain de cochenille, le mordant d'alumine se teindra en rouge et le mordant plombique en lilas-foncé. Il en sera encore ainsi, par la même raison, de l'hydrate stannique et de l'hydrate aluminique, qui, fixés sur une étoffe et teinte dans un bain de garance, donneront, le second, un rouge tirant au rose violet; le premier, un rouge tirant à l'orange.

Les oxydes auxquels nous avons reconnu le caractère de mordants ne peuvent adhérer à l'étoffe qu'autant qu'on les y fait arriver à l'état de dissolution saline, et qu'ils peuvent être mis en liberté dans l'intérieur même de la fibre.

Les sels que l'on emploie le plus communément sont les *acétates*, parce que, perdant par l'action de la chaleur une partie de leur acide, l'oxyde du mordant se trouve ainsi mis en liberté. Quand l'oxyde métallique est soluble dans l'oxyde potassique ou sodique, on en forme une dissolution qu'on dépose sur l'étoffe, puis on fait intervenir un agent qui, s'emparant de la potasse ou de la soude, met en liberté le mordant; l'oxyde aluminique et l'oxyde stannique se prêtent à ce mode de fixation.

Mordants aluminiques à base d'acétate. — Mordant n° 1. Dans 100 litres d'eau, on fait dissoudre :

40 kil. alun ; — 4 kil. cristaux de soude ; — 40 kil. acétate plombique.

Mordant n° 2. Dans 100 litres d'eau, on fait dissoudre :

27 kil. alun ; — 2 kil. cristaux de soude ; — 20 kil. 250 acétate plombique.

Mordant n° 3. Dans 100 litres d'eau, on fait dissoudre :

20 kil. 250 alun ; — 2 kil. 280 cristaux de soude ; — 13 kil. 500 acétate plombique.

On procède de la manière suivante à la préparation de ces mordants : on introduit dans un baquet l'alun préalablement pulvérisé, on y verse la quantité d'eau chaude voulue pour en favoriser la dissolution ; puis on

ajoute à la liqueur obtenue le carbonate sodique, et enfin l'acétate plombique. L'effet de ce sel, qui est très-soluble, se produit sur-le-champ; il y a formation d'un précipité abondant de sulfate plombique. On doit avoir soin de remuer le tout sans interruption pendant une heure au moins, et ensuite, de temps en temps seulement, mais en laissant le vase découvert, afin que le refroidissement soit aussi prompt que possible; car on a observé que, quand il est lent, l'acétate se trouvant longtemps exposé au contact de l'air, il y a toujours une certaine quantité d'alumine mise en liberté qui ne se redissout plus. Lorsque le mordant est refroidi et que le dépôt de sulfate plombique est formé, on décante la partie claire qu'on introduit et conserve dans des vases de verre ou de grès bien clos; quant au précipité, on le met égoutter sur une toile où on le lave, et l'on fait servir les eaux de lavage à la préparation des mordants faibles ou à une nouvelle opération des mêmes mordants.

Certains fabricants ne séparent plus le sulfate plombique du mordant proprement dit et impriment le tout ensemble.

Mordants aluminiques à base d'aluminate. — On fait dissoudre dans une lessive d'hydrate potassique une certaine quantité d'alun qui se décompose et donne naissance à du sulfate et de l'aluminate potassique; or, comme l'aluminate ne cristallise qu'avec beaucoup de peine, contrairement au sulfate, en concentrant la liqueur jusqu'à un certain degré, on sépare de la liqueur la majeure partie de ce dernier.

Dans 100 litres potasse caustique, marquant 35° à l'aréomètre Baumé, chauffés à l'ébullition, on introduit 41 kilog. alun pulvérisé grossièrement. Par le refroidissement, la majeure partie du sulfate potassique cristallise, et, après un repos suffisant, on décante la liqueur pour l'employer à l'impression.

Comme les *mordants* à base d'acétate ou d'aluminate sont incolores, on y ajoute de *fausses* couleurs, afin que l'imprimeur puisse suivre son travail et s'assurer qu'il est régulier. De plus, comme il est très-important qu'une fois épaissi le mordant ne se coagule pas et se conserve en état de liquide, on y ajoute des préparations de zinc ou de cuivre.

Fin rouge. — A 10 litres mordant n° 1 on ajoute : 3 lit. bain de Brésil. — 0 kil. 360 acétate cuivrique, et l'on épaissit avec 1 kil. 820 amidon.

Rouge-clair n° 1. — A 10 lit. mordant rouge n° 2, on ajoute : 3 lit. 600 décoction de campêche à 2° AB, — 0 lit. 720 chlorure zincique à 55° AB, et l'on épaissit le tout avec 2 kil. 200 amidon blanc.

Rouge-clair n° 2. — A 6 kil. eau d'amidon à 250 gr. par litre, on mélange : 0 lit. 8810 mordant, — 0 lit. 046 décoction de Fernambouc à 1 kil. par litre, — 0 kil. 048 nitrate zincique à 55° AB.

Troisième ou petit rouge à la gomme. — A 10 lit. mordant rouge n° 1, on ajoute: 25 lit. eau colorée en jaune, — 15 lit. eau de gomme arabique, à raison de 750 gr.

Rouge à l'aluminate. — On épaissit 10 litres aluminate potassique avec 5 kil. amidon grillé.

C'est avec ces mordants, plus ou moins étendus, qu'on parvient à former sur tissu, savoir : avec la garance, les rouges, depuis les plus intenses jusqu'aux roses les plus tendres; avec le bois de Brésil et la cochenille, des rouges et des roses; avec le bois de campêche, des noir-bleuâtre ou bleu-foncé et leurs dégradations; avec les matières colorantes jaunes, gaude, quercitron, bois jaune, graine de Perse et d'Avignon, fustet, les divers jaunes. Ces mordants aluminiques, seuls ou mélangés à des mordants ferrugineux, et teints dans plusieurs matières colorantes, donnent naissance à une multitude de nuances de fantaisie.

Des mordants de fer. — On obtient presque toujours les mordants ferrugineux en dissolvant le fer dans l'acide acétique, le vinaigre ou l'acide pyroligneux. Quand on a introduit de la vieille ferraille dans un tonneau, et qu'on l'y a submergé d'acide, le fer ne tarde pas à se dissoudre, en passant partie à l'état d'acétate ou pyrolignite ferreux, partie à l'état d'acétate et de pyrolignite ferrique. L'expérience a prononcé relativement au degré d'oxydation où doit être le fer pour être imprimé avec chance de succès, c'est à l'état d'oxyde ferreux; parce que, à mesure qu'il est déposé sur l'étoffe, il s'oxyde dans les pores mêmes de la fibre et passe à l'état d'oxyde ferrique, qui devient alors extrêmement adhérent. Dans ces derniers temps on a donné la préférence au pyrolignite, qui est toujours chargé de goudron: composé éminemment réducteur qui a pour effet de retarder l'oxydation du fer. On ajoute aussi des substances étrangères aux mordants ferrugineux: soit pour favoriser l'impression, soit pour augmenter l'éclat de la nuance.

En voici quelques exemples :

Noir à l'amidon. — A 10 litres pyrolignite ferreux, on mélange : 10 lit. eau; on épaissit avec 2 kil. 5 amidon, — 1 kil. 250 farine, et l'on incorpore au tout 0 kil. 625 huile tournante.

Violet n° 1. — A 100 lit. acétate ferreux à 8° AB, on ajoute : 16 lit. 5 décoction de campêche, à 250 gr. par litre, — 21 lit. 8 lessive arsenicale. L'on épaissit suivant les besoins.

Violet n° 2. — A 75 lit. lessive arsenicale, on ajoute : 6 kil. 25 acide acétique du commerce, et l'on fait ensuite dissoudre à chaud dans ce mélange : 0 kil. 318 sulfate cuivrique, — 85 kil. 5 gomme Sénégal grossièrement pulvérisée. Lorsque la solution est refroidie, on ajoute : 100 lit. acétate ferreux à 8° AB, — 15 lit. décoction de campêche, à 250 gr. par litre.

Violets 3. — A 10 lit. pyrolignite ferreux à 14 ou 15° AB. on ajoute: 140 lit. acide pyroligneux, — 400 lit. d'eau dans laquelle on a fait dissoudre : 15 kil. sulfate cuivrique.

Violet foncé. — A 10 lit. d'eau, on ajoute: 2 lit. pyrolignite ferreux brut à 14° AB, — 2 lit. décoction de campêche, à 500 gr. par litre, et l'on épaissit avec 2 kil. 350 farine.

Les *mordants de fer* donnent naissance, avec la garance, à toutes les dégradations de teintes, depuis le noir le plus foncé jusqu'au lilas le plus tendre.

Avec les autres matières colorantes rouges, ils donnent aussi du noir et des dégradations de cette couleur, mais avec des nuances moins franches; avec les matières colorantes jaunes, la gaude, le quercitron, le bois jaune, la graine de Perse, etc., selon le degré de concentration, on obtient des nuances depuis les noir-olivâtre les plus intenses jusqu'aux olive-clair.

Mordants stannifères. — Ces mordants sont : tantôt des dissolutions d'étain, ou de chlorure stanneux, dans le chlore ou dans un mélange d'acide chlorhydrique et d'acide nitrique (chlorure stannique), tantôt des dissolutions d'oxyde stannique dans l'oxyde potassique ou sodique.

Les premières de ces préparations prennent le nom de compositions *physiques.*

Composition physique. — Dans 10 kil. chloride hydrique du commerce mélangés à 5 kil. acide nitrique à 36° AB, on fait dissoudre lentement 1 kil. d'étain en ajoutant le métal par petites portions;

Quant aux mordants à base de stannate, on les obtient: soit en décomposant le chlorure stannique ci-dessus dans une solution concentrée de soude ou de potasse employée en excès, il y a alors formation de chlorure potassique et sodique et de stannate de même base; soit en dissolvant directement l'hydrate stannique dans les mêmes lessives alcalines. Les mordants stannifères ne font que modifier légèrement les nuances qu'on obtient des mordants d'alumine avec les matières colorantes.

Mordants de chrome. — Les préparations de chrome employées jusqu'ici comme mordants sont : le *sulfate*

double, généralement connu sous le nom de *mordant sucré*, qu'on obtient de la manière suivante : dans 10 litres d'eau, on fait dissoudre : 4 kilogr. bi-chromate potassique; d'une autre part : on délaye 2 kil. 500 d'acide sulfurique concentré à 66° AB, — dans 5 litres d'eau qu'on ajoute à la liqueur primitive. — A cette liqueur, on mélange peu à peu 1 kilog. de cassonade; la réaction a lieu aussitôt; il se produit une vive effervescence due au dégagement de l'acide carbonique, et l'on obtient une dissolution concentrée qui, étendue d'eau, se décompose en sulfate chromique insoluble et en alun de chrome ordinaire qui reste en dissolution.

Le chlorure, qu'on prépare en traitant : — 1 kil. bichromate potassique, par 2 kil. chloride hydrique. — Ces deux corps composés, en se détruisant mutuellement, donnent naissance à de l'eau, à du chlorure, et enfin à du chlorure chromique.

Ce mordant chromique est aussi employé comme couleur; dans ce cas, pour augmenter l'intensité de sa nuance, on décompose en même temps 5 kil. bi-chromate, 6 kil. 55 acide arsénieux par 10 kil. chloride hydrique. — Les couleurs qu'on obtient de l'oxyde chromique sont toutes particulières, attendu que la nuance propre à la matière colorante est toujours modifiée par la teinte gris-vert de cet oxyde.

Impressions des mordants pour couleurs garancées (genre fond blanc). — Quand les mordants ont été épaissis au degré voulu; que l'impression, au moyen d'une des machines indiquées plus haut, a pu s'effectuer dans des circonstances favorables, c'est-à-dire sur une toile suffisamment chargée d'eau hygroscopique pour permettre au mordant d'en pénétrer toutes les parties; que la gravure ne laisse rien à désirer; qu'on a évité le coulage en desséchant brusquement les toiles dans une étuve appropriée, immédiatement après l'impression, et sans préjudice pour celle-ci; qu'enfin on a su choisir l'épaississant convenable, non-seulement pour la gravure, qui peut être plus ou moins forte, mais encore pour la qualité du mordant et le milieu dans lequel on a opéré; car les mêmes épaississants qui conviennent en hiver peuvent ne rien valoir en été, comme tel autre qui réussit parfaitement par un temps humide peut devenir funeste par un temps sec; quand donc toutes ces conditions ont été réalisées, on expose les tissus imprimés dans un étendage (vaste bâtiment très-élevé où les pièces sont suspendues par leurs extrémités) pendant un temps qui varie selon la nature des mordants, à l'effet : d'abord d'expulser par l'air humide une bonne partie de l'acide acétique qui n'a point été enlevé dans les séchoirs au moment de l'impression, et ensuite d'oxyder les mordants de fer; et par ces deux actions différentes, de les rendre plus adhérents à l'étoffe.

Fixage des mordants. — De toutes les opérations de l'impression, celle-ci est une des plus importantes; car, si elle est imparfaite, les mordants résistent mal à la teinture, et les parties qui devraient être blanches sont plus ou moins salies et tachées. Pour comprendre le but qu'on se propose ici, il faut se rendre compte de la nature des diverses substances qui se trouvent, après l'impression et l'exposition à l'air, sur une étoffe recouverte d'un ou de plusieurs mordants. On y trouve :

1° L'épaississant; 2° la fausse couleur; 3° les hydrates aluminique ou ferrique, selon l'espèce du mordant imprimé; 4° un excès de mordant non décomposé et des proportions variables d'acide.

Le but qu'on se propose dans l'opération est donc : 1° De déterminer l'entière combinaison des sous-sels aluminiques et ferriques qui se forment en s'emparant de l'acide que la dessiccation n'a point expulsé; 2° de dissoudre et d'enlever à l'étoffe la majeure partie des substances qui ont servi à épaissir et à colorer le mordant; 3° de séparer de l'étoffe les parties du mordant qui ne s'y sont pas combinées, tout en s'opposant à ce que ces parties se répandent à la surface, y adhèrent, *et attirent à la teinture*. On y arrive de plusieurs manières : tantôt, et c'est ce qui a le plus souvent lieu, on fait passer les pièces imprégnées de mordant dans une grande cuve remplie d'eau où l'on a délayé de la bouse de vache, et au fond de laquelle se trouvent des rouleaux en bois au moyen desquels on fait mouvoir régulièrement les pièces à bouser. Après avoir porté ce bain de bouse à une température comprise entre 60 et 70°, selon les genres, on y fait passer les pièces, en ayant la précaution d'y ajouter de temps en temps une nouvelle quantité de bouse et une proportion déterminée de craie dans le but de saturer l'acide qui est enlevé au mordant. Les pièces sont nettoyées avec le plus grand soin, à l'aide de machines particulières (*foulons, roues à laver, cylindres*), rincées, au besoin passées en bouse une seconde fois, et dans ce cas nettoyées et rincées de nouveau.

L'oxyde seul se combine alors à l'étoffe; l'excès de mordant, l'acide, l'épaississant et les fausses couleurs restent en dissolution et en suspension dans le bain, ne peuvent plus, en vertu de l'action de l'albumine de la bouse, adhérer au tissu, et par conséquent les parties blanches sont respectées.

Comme les phosphates et les arséniates font fonction de base, et que, de plus, les acides de ces sels peuvent masquer les oxydes à la manière de l'alumine, on les emploie aussi, sous le nom de *sels à bouser*, au fixage des mordants; mais qu'au lieu de délayer de la bouse dans le bain on y ajoute des proportions convenables soit de phosphate calcico-sodique, soit d'arséniate calcico-potassique, les opérations sont toujours les mêmes. L'existence des phosphates et de l'albumine dans le son explique l'usage qu'on fait de celui-ci en remplacement de la bouse pour quelques genres spéciaux. On substitue quelquefois à ces corps les bicarbonates potassique et sodique.

Lorsqu'on a imprimé l'aluminate potassique, on doit introduire dans le bain de bouse une certaine quantité de chlorure ammonique pour obtenir du chlorure potassique, de l'ammoniaque et de l'alumine.

Il est encore un moyen particulier de fixage : il consiste à exposer les pièces à leur sortie du séchoir au milieu d'une cheminée appropriée, dans l'intérieur de laquelle on dégage du gaz ammoniac qui, s'emparant de l'acide, se combine au mordant qu'il met en liberté; il n'y a plus alors qu'à nettoyer et à rincer jusqu'à ce que l'eau qu'on exprime des pièces soit tout à fait claire.

De la teinture ou garançage.

Cette opération est une des plus importantes pour le fabricant qui se livre à la fabrication des couleurs dites bon teint. De son exécution dans des circonstances convenables dépend fort souvent le sort d'un établissement. Un fabricant parviendrait à imprimer et à fixer ses mordants sur la toile de la manière la plus parfaite, qu'il n'arrivera à aucun bon résultat s'il ne sait teindre avec les proportions de garance voulues dans les conditions de température déterminées, et combattre les effets des différentes espèces d'eau et de poudre de garance dont il fait usage, parce qu'alors, au lieu de suivre une marche régulière, ne s'occupant que de rechercher la cause de ses mécomptes sans savoir où la trouver, il ne travaillera le plus souvent qu'à hâter sa ruine.

Commençons par nous former une idée de cette opération et des machines qu'on y emploie; puis nous l'étudierons dans ses détails, afin d'apprécier l'influence de chacun des éléments dont elle se compose.

L'opération du garançage ou de la teinture en garance consiste à plonger, dans des circonstances convenables, dans un bain de garance une étoffe chargée d'un ou de

plusieurs mordants qui y ont été imprimés et fixés par l'opération du bousage, et à l'y laisser séjourner jusqu'à ce que ces mordants aient atteint la nuance voulue ou qu'ils soient *saturés*. Comme anciennement, de nos jours encore, quelques fabricants se servent, pour cette opération, de chaudières en cuivre, murées dans une maçonnerie. Ces chaudières, isolées l'une de l'autre, sont établies dans un vaste atelier et entourées de tréteaux qui permettent aux ouvriers de manœuvrer tout autour et à leur partie supérieure. Au-dessus de chacune d'elles est disposé un tourniquet qu'un manœuvre met en mouvement à l'aide d'une manivelle, tandis que deux autres ouvriers placés en face l'un de l'autre, aux deux côtés opposés de la chaudière et du tourniquet, *tirent au large*, c'est-à-dire avec des bâtons dévident et tendent les pièces tout en les faisant passer l'un du bain sur le tourniquet, l'autre du tourniquet dans le bain qu'un troisième ouvrier est chargé de chauffer progressivement. Les pièces n'étant pas réunies par leurs extrémités de manière à former une toile sans fin, il faut interrompre et changer le mouvement, lorsqu'on est arrivé à l'un des bouts, pour les faire replonger dans la chaudière par un mouvement opposé au premier sorti. Quand le bain de garance chauffé graduellement est arrivé à l'ébullition, et qu'on y a fait séjourner l'étoffe pendant un temps qui varie avec la nature et la force des mordants qu'il s'agit de teindre, on fait passer immédiatement celle-ci au lavoir, afin de la rincer, puis dans les machines à dégorger, pour la nettoyer parfaitement.

Par cette manière d'opérer, il est impossible, quelle que soit l'attention des ouvriers, que quelques parties de l'étoffe ne s'appliquent pas contre les parois des surfaces de chauffe et que le mordant modifié sur ces points ne se comporte pas autrement que celui qui ne l'a pas été; en un mot, qu'on n'y observe pas ce qu'on appelle des *coups de feu*. Pour combattre ces fâcheux effets, on a recours à différents moyens : tantôt on a garni les parties intérieures des chaudières d'une forte toile d'emballage, tantôt on a introduit dans ces chaudières un panier d'osier de même forme. Plus tard, on a remplacé ces chaudières, ordinairement ovoïdes, par des caisses de même métal, d'une longueur de 2 à 3 mètres, qu'on a surmontées d'un long tourniquet pour pouvoir faire tourner les pièces mécaniquement et sans le secours d'ouvriers. Aujourd'hui on a généralement remplacé ces caisses en cuivre par des caisses en bois, qu'on chauffe à la vapeur, dont l'usage nous vient d'Angleterre et qui, à l'avantage d'une plus grande économie, sinon dans le combustible, du moins dans la main-d'œuvre, joignent celui de ne pas exposer le fabricant aux accidents qui ne sont que trop fréquents avec les premières.

En teignant les mordants, il faut avoir égard :

1° A la nature de la garance; car, si elle ne renferme point de chaux, et que l'eau n'en contienne pas non plus, les nuances obtenues ne seront pas solides.

2° A la nature des eaux; car elles peuvent être tellement calcaires, qu'à moins de se résigner à perdre une forte quantité de garance, on est obligé d'employer pour les corriger plusieurs agents tels que la potasse, l'acide oxalique, et surtout l'acide arsénieux, qui dans ce cas forme de l'arsénite calcique.

3° Aux proportions de garance qu'il convient d'employer (ce qui dépend des genres).

4° Au volume d'eau qui doit être en relation avec le poids de la garance.

5° A la température à laquelle on opère la teinture; l'expérience prouvant que, si, au lieu d'élever progressivement la chaleur du bain, on la porte brusquement à un trop haut degré, pour l'abaisser ensuite sans plus de transition, le garançage est manqué;

Il est démontré qu'il convient de faire entrer les pièces dans le bain de garance à la température de 33 à 40°, qu'on élève progressivement pour s'arrêter à 55, ou à un degré plus élevé, selon les mordants que l'on teint et les nuances que l'on veut obtenir. Le garançage doit se terminer à une température d'autant plus basse que l'on veut réaliser une nuance plus tendre; tandis que, pour les violets foncés, les puces et les noirs, il est nécessaire d'aller jusqu'à l'ébullition. Il y a cependant des cas particuliers où il faut avoir égard à la nature complexe des mordants imprimés; s'il en est qui réclament une basse température, il faut s'attacher à ne teindre celui qui exige le degré le plus élevé qu'en s'éloignant le moins possible de celui qu'exige le premier.

6° A la durée du garançage. Telle étoffe légère, peu chargée de mordant, est teinte dans l'espace de deux heures; tandis que telle autre n'est saturée (terme de fabrique) qu'après trois heures de teinture.

Lorsque les pièces sortent du garançage, on les nettoie au *clapeau* ou autres machines à laver, puis on les rince; mais, comme les laques ou couleurs qui se sont formées durant la teinture sont ternes, que les parties réservées du tissu sont plus ou moins salies par la matière colorante, on les soumet ensuite à une opération dite *avivage*, destinée à donner plus d'éclat et de vivacité aux couleurs et à ramener les parties blanches à leur pureté primitive.

Avivage. — Dans cette opération, on donne aux tissus: 1° Un ou deux bains de savon (passages au savon) à une température qui varie de 50 à 60° avec la nuance que l'on recherche; pour le rose, par exemple, elle ne doit point être aussi élevée que pour le violet.

Après chaque passage au savon, on nettoie à l'eau.

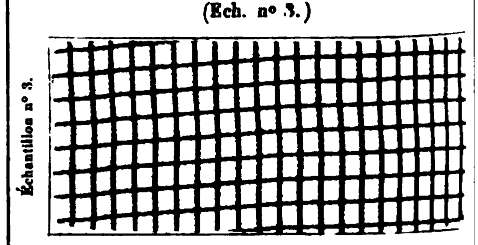
2° Un bain d'eau aiguisée d'acide nitrique faible ou d'une certaine quantité de composition d'étain jusqu'à ce que les teintes rouges de la garance prennent une teinte orangée, et on lave de nouveau.

Ces passages dans un bain acide peuvent être remplacés par une exposition à l'air, et souvent, pour les violets, par une dissolution étendue de chlorure de chaux ou d'eau de Javelle.

3° Un ou deux bains de savon portés cette fois à l'ébullition, et même au-dessus pour les roses, puisqu'on opère dans une chaudière close sous la pression de l'atmosphère. Ces divers passages en savon, modifiant complétement les couleurs par l'action des acides, de l'air ou du chlore, leur donnent le ton qui leur est propre et un degré de solidité que la matière colorante de la garance ne possède pas par elle-même. Nous compléterons cette exposition en faisant connaître brièvement les procédés que l'on suit pour réaliser sur fonds blancs des impressions de une ou de plusieurs couleurs garancées.

FOND BLANC, IMPRESSION VIOLET OU LILAS GARANCÉ.

(Ech. n° 3.)



Après avoir imprimé les pièces en mordant violet n° 3, elles sont : 1° Bousées à 60 ou 70°. — 2° Nettoyées et dégorgées. — 3° Teintes en 2 heures et demie ou 3 heures dans un bain d'une température de 30 à 35° durant la première heure; — de 33 à 45° durant la deuxième; — de 45 à 50° durant la troisième; — 4° Passées en chlorure de chaux très-faible à la température de 60°. — 5° Rin-

ées et pendues à l'eau courante durant un certain temps. — 6° Passées durant 50 à 60 minutes dans un bain de savon formé de 170 à 250 gram. par pièce, et dont on corrige l'eau, lorsqu'elle est calcaire, en y introduisant 125 à 150 gram. de carbonate sodique. — 7° Exposées sur le pré si le temps le permet. — 8° Passées à 65° dans une dissolution de carbonate sodique faible.

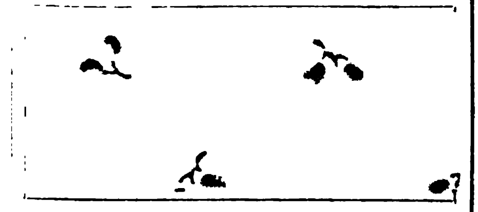
Le procédé suivant diffère des précédents en ce qui a rapport aux avivages. Lorsqu'un mordant d'une des trois séries a été imprimé, on laisse les pièces pendant au moins trois jours en repos, dans un endroit humide, à la température de 15 à 20°, puis on leur donne : — 1° Un premier bousage à la cuve carrée, et l'on dégorge durant 15 minutes. — 2° Un second bousage à la cuve à teindre, et l'on dégorge durant 15 minutes. — 3° Une teinture en garance en une seule fois, excepté dans le cas où la nature du dessin exige une grande quantité de matière colorante, parce qu'alors il faut ou réduire le nombre des pièces, ou faire la teinture en deux fois en partageant la garance ; cette teinture doit avoir lieu en 3 heures à une température : — De 40 à 55° durant la première heure ; — de 55 à 65° durant la seconde ; — de 65° à l'ebullition durant la troisième ; — 4° Un dégorgeage et un nettoyage. — 5° Un passage dans un bain froid de chlorure de chaux composé de 10 litres chlorure de chaux à 8° pour 3,500 à 4,000 litres d'eau. Au bout d'une demi-heure, on sort les pièces et on les rince avec soin ; le temps qu'elles passent dans ce bain ne peut être rigoureusement déterminé que par l'opérateur. — 6° Un passage de 40 à 50 minutes, à la température de 45°, dans un autre bain contenant 1k 50 savon, et l'on dégorge et rince avec soin à la sortie de ce bain pour assurer à l'opération qui suit toute son efficacité. — 7° Un passage à froid en acide sulfurique faible dans une cuve du genre de celles qu'on emploie pour la teinture, mais dont on enlève les cloisons pour pouvoir placer l'étoffe au long sur le tourniquet, au lieu de la laisser en boyaux, ainsi qu'on le fait pour le garançage.

La quantité d'acide sulfurique employée varie de 500 gram. à 3 kilogr. pour 3,500 à 4,000 litres d'eau.

FOND BLANC, IMPRESSION DOUBLE ROSE. (Ech. n° 4.)

Une fois les mordants pour rose imprimés (ceux à aluminate, par exemple), on expose les pièces à l'air pendant 8 jours, puis on les soumet au traitement ci-près.

1° On fixe le mordant en faisant passer le tissu dans un bain de bouse chauffé à 30° et composé ainsi qu'il suit : 4,000 lit. eau ; — 32 lit. bouse de vache ; — kilogr. craie ; — 2 kilogr. chlorure ammonique ;



Au sortir du bain, on passe à l'eau et l'on dégorge parfaitement.

2° On teint avec 29 kilogr. de garance première qualité d'Avignon pour 300 mètres de toile 3/4, en élevant progressivement la température du bain, durant 3 heures, de 28 à 56° ; on rince et l'on dégorge.

3° On passe durant 1 heure dans un bain de savon formé de 1k 600 eau et de 2 kilogr. de savon qu'on porte à la température où le garançage a été terminé, c'est-à-dire à 56°, et l'on dégorge aux roues pour détacher les parcelles de savon ou de corps gras qui, en restant adhérentes à l'étoffe, y feraient réserve et occasionneraient des taches.

4° On donne un premier avivage à l'acide, à la température de 18°, dans un bain extrêmement faible composé de 5 parties d'acide nitrique et de 1 partie dissolution d'étain.

Quand les pièces ont déjà été un peu éprouvées par cette dissolution faible, on les retire, on élève la température du bain, auquel on donne plus de force en y ajoutant une nouvelle portion d'acide, et l'on y remet le tissu pour le faire virer à la nuance voulue. Cet avivage, commencé dans un acide faible à une basse température, présente ce côté avantageux, que les pièces pouvant y séjourner longtemps, l'acide finit par les pénétrer également ; tandis que l'emploi immédiat d'un acide fort y fait ordinairement apparaître des inégalités dues à ce que certaines parties du tissu sont plus chargées que d'autres d'une matière colorante ou réservée par suite d'un dégorgement imparfait.

Au sortir de l'acide, on foule et on dégorge.

5° On fait passer dans un bain de savon formé de 1,600 lit. d'eau et de 2 kilogr. savon en ajoutant à l'eau, si elle est calcaire, 500 gram. cristaux de soude (carbonate sodique cristallisé ; puis, après une ébullition d'une heure, on rince et l'on introduit les pièces dans la chaudière close avec 2 kilogr. savon et 1 kilogr. carbonate sodique.

Si, au lieu d'imprimer des solutions de fer ou d'alumine pure, on imprime des mélanges de ces deux mordants en proportions convenables, par exemple un mordant composé de : 10 litres mordant rouge n° 1 ; 2 l. 5 pyrolignite ferreux qu'on épaissit avec 1,60 amidon.

On obtient après avoir bousé à 76 ou 92° et teint une nuance puce que l'on avive à l'aide du chlorure de chaux, comme quand il s'agit des violets.

DES FONDS UNIS, TEINTS AVEC OU SANS IMPRESSION.

Ces fonds unis ou mats sont de deux espèces : *ordinaires* et *rouge-turc*. La fabrication des premiers, plus facile que celle des fonds blancs, ne peut nous arrêter longtemps ; elle est basée sur les mêmes principes.

Au lieu d'imprimer une gravure, on *plaque*, *matte* au foulard (expressions synonymes) la pièce dans le mordant que l'on veut employer ; en d'autres termes, on imprègne uniformément d'un mordant ou d'une couleur (au moyen de machines qui ne sont qu'une modification du cylindre à imprimer) l'une ou les deux surfaces de la pièce, qu'on expose à une forte chaleur dans une étuve, pour expulser une partie de l'acide acétique. On fixe le mordant à la manière ordinaire, mais en employant une plus forte quantité de bouse ; on rince, et l'on teint avec les quantités de garance que réclame l'intensité de la couleur que l'on recherche, et enfin l'on avive, si cela est nécessaire.

La fabrication des fonds rouge-turc est toute différente. On *plaque* d'abord les toiles qui, ici, peuvent, sans inconvénient, n'être qu'imparfaitement blanchies, dans une émulsion formée d'une huile d'olive particulière, connue dans le commerce sous le nom d'*huile tournante*, et qu'on maintient en suspension dans l'eau à l'aide de carbonate potassique ou sodique, d'une certaine quantité de crottins de mouton ou de bouse de vache. On plonge le tissu jusqu'à sept et huit reprises dans ce *bain blanc*, en ayant la précaution de le dessécher après chaque immersion dans une étuve dont la température est peu à peu élevée à 70°. Par cette succession de passages en bain blanc et d'expositions à l'air chaud, le corps gras éprouve une modification telle, que non-seulement il adhère au tissu, mais encore acquiert la propriété précieuse de se comporter comme mordant et d'attirer à

lui les matières colorantes de la garance comme le ferait un mordant d'alumine.

On lave alors dans une eau légèrement alcaline, pour enlever aux pièces le corps gras non modifié qu'elles pourraient renfermer; ensuite on *engalle* et on *alune* pour saturer la fibre d'alumine, puis après un ou deux garançages on avive, et l'on obtient des fonds de la nuance de l'échantillon n° 5.



Échantillon n° 5.

DES FONDS GARANCÉS AVEC IMPRESSION.

On fabrique toujours les fonds unis garancés en vue d'y réaliser ultérieurement, soit des dessins blancs, soit des dessins en couleurs plus claires et plus foncées que celle du fond. On atteint ce but :

1° Par l'impression préalable sur le tissu de certains corps qui y réservent des parties blanches et s'opposent à la fixation du mordant.

2° Par l'impression postérieure d'un corps qui enlève le mordant tantôt avant la teinture, tantôt lorsqu'il est déjà combiné à la matière colorante ; de là les expressions d'impressions *réserve*, d'impressions *enlevage*.

Des réserves sur fonds garancés ou teints. — Les corps gras ou résineux, imprimés sur toile, préservent toujours les parties du tissu qui en sont recouvertes, de l'action de toute dissolution aqueuse. Ces corps agissant mécaniquement, on donne à leur effet, dans ce cas, le nom de *réserve mécanique*.

Il est d'autres substances : la *terre de pipe*, par exemple, qui ont à un haut degré le pouvoir de *happer ;* on les emploie toutes les fois que l'on veut garantir un tissu de l'action d'un liquide. Ces corps produisent ainsi, en vertu de leur capillarité, des réserves dites *physiques*.

Enfin *sous le nom de réserves chimiques* on range celles qui ont pour bases des corps qui agissent chimiquement sur le mordant, soit en l'attirant, soit en le rendant insoluble avant qu'il ait pénétré dans l'étoffe, soit en en prévenant les effets sur cette dernière.

Les qualités essentielles à toutes réserves sont :

1° De s'opposer, sur les points où elles sont appliquées, à la fixation d'un mordant ou d'une couleur, sans porter le moindre préjudice au tissu, et sans modifier les allures du mordant ou de la matière colorante déposés ultérieurement, sans, par conséquent, en empêcher la fixation sur les parties non réservées.

2° De pouvoir être facilement enlevées, une fois qu'elles ont accompli son rôle, et de permettre ainsi aux parties blanches ou autres, qu'elles ont recouvertes, de reprendre leur état primitif.

Dans la fabrication qui nous occupe, c'est presque toujours aux réserves chimiques que l'on a recours.

Blanc réserve sous mordant n° 1. — Dans 10 litres eau, on fait dissoudre : 6 kil. 25 bi-arséniate potassique ; on sature quelquefois cette dissolution par la potasse caustique, et l'on épaissit avec 3 kil. 750 amidon grillé.

Blanc réserve sous mordant n° 2. — Dans 10 litres jus de citron à 16°, on fait dissoudre : 1 kil. 700 acide oxalique. — 3 kil. 4 acide tartrique, et l'on épaissit le tout avec 2 kil. 5 gomme Sénégal ; — 4 kil. 420 terre de pipe.

Blanc réserve sous mordant n° 3. — D'une part, on prend 4 litres jus de citron à 34° AB, qu'on chauffe à 60° et qu'on épaissit avec : 5 kil. amidon grillé, et 750 gr. gomme Sénégal. D'une autre, dans 2 litres eau bouillante, on fait dissoudre : 750 gr. sulfate potassique; on ajoute peu à peu à cette solution : 2 litres eau contenant 1 kil. 200 acide sulfurique, et l'on réunit les 2 liquides.

Blanc réserve sous mordant n° 4. — Dans 5 litres eau, on dissout : — 8 kil. 5 sulfate zincique ; et après avoir incorporé à 5 litres eau de gomme : — 4 kil. 300 terre de pipe, — 750 gr. suif, — on mélange le tout ; on la colore par un peu d'acétate d'indigo.

Après avoir imprimé l'une ou l'autre de [illegible]rves sur une étoffe *plaquée*, on *foularde* celle-ci [illegible] mordant qui doit servir de base ; on dessèche, en [illegible] tant pour fixer le mordant sur les parties qui doivent être recouvertes, que pour enlever la matière des parties réservées et faire reparaître le blanc : les acides tartrique, oxalique et citrique, s'emparant des oxydes, s'opposent à leur fixation au tissu. Quant à l'arséniate potassique, il les précipite et les rend insolubles avant qu'ils aient pu pénétrer dans les fibres. Quand on a dégorgé et lavé les pièces, on les fait passer dans un bain de teinture pour y recevoir la couleur nécessaire à la formation de la nuance que l'on cherche. L'échantillon n° 6 donne une idée de l'effet qu'on réalise ainsi.



Échantillon n° 6.

DES IMPRESSIONS ENLEVAGE SUR FOND.

a. Avant la teinture, c'est-à-dire sur mordant. — Quand on a imprimé sur une toile préalablement imprégnée d'un mordant d'alumine ou de fer, ou ces deux mordants réunis quand il s'agit d'obtenir la nuance puce de l'échantillon n° 7, soit de l'acide citrique, soit de l'acide oxalique,



Échantillon n° 7.

soit de l'acide tartrique, soit un mélange de ces acides avec ou sans addition d'acide sulfurique ou de bisulfate potassique, le mordant se trouve toujours attaqué. On passe alors le tissu dans un bain de bouse chargé d'une assez forte proportion de craie, dont le rôle est de saturer l'acide ; tandis que les portions de mordant que les acides n'ont pas touchées se fixent à l'étoffe, les autres s'en détachent en laissant apparaître du blanc. On nettoie alors, on lave, et l'on passe en teinture pour obtenir la nuance du fond.

Pour réaliser la fabrication d'un tissu semblable à l'échantillon fond noir, impression blanc (Ech. n° 8), on foularde les pièces dans un mordant composé de 8 lit. pyrolignite aluminique à 6°. 8 lit. pyrolignite ferreux à 6° A. 1 kil. nitrate potassique. — On dessèche et l'on imprime soit du jus de citron pur, soit du blanc enlevage n° 1. — On bouse, on nettoie, on lave, enfin on teint dans un bain contenant pour 10 pièces : 3 kil. campêche pulvérisé ; — 2 kil. sumac ; — 2 kil. colle verte.

Blanc enlevage n° 1. — Dans 10 litres jus de citron à 26° AB, on fait dissoudre : 2 litres acide oxalique, et l'on épaissit le tout avec 5 kil. amidon grillé.

Blanc enlevage n° 2. — Dans 10 litres eau, on fait dissoudre : 2 kil. 350 gomme arabique ; — 1 kil. 600 acide oxalique ; — 2 kil. 500 acide tartrique ; puis on incorpore : — 3 kil. 325 terre de pipe.


Échantillon n° 8.

On emploie aussi, avec beaucoup de succès, le bisulfate potassique dissous dans du jus de citron.

b. Après la teinture. Ces impressions se font par deux procédés distincts, qui ont cependant ceci de commun que, dans l'un comme dans l'autre, il y a destruction de la matière colorante et enlevage du mordant ; aussi parmi les agents qui interviennent, trouve-t-on ceux qui sont appliqués à l'enlevage des mordants. De ces procédés l'un est dit *enlevage au chromate*, l'autre *enlevage au chlore* ou *à la cuve décolorante* (chlorure de chaux).

Enlevage au chromate. On plaque les pièces préalablement teintes en fond uni et à la nuance désirée dans une solution de bi-chromate, ou mieux dans un mélange de chromate et de bi-chromate ; on dessèche, puis on imprime l'enlevage n° 2 sur toutes les parties où le blanc doit reparaître.

Une portion des acides oxalique et tartrique s'empare de la potasse du chromate et met en liberté l'acide chromique, corps éminemment oxydant qui détruit aussitôt la matière colorante en passant lui-même à l'état d'oxyde.

Quant à l'acide en excès, il s'empare du mordant fixé sur l'étoffe, ainsi que de l'oxyde chromique qu'il entraîne en dissolution. Après un lavage à l'eau de craie, le blanc de l'étoffe reparaît en formant des dessins réguliers.

Enlevage au chlore. Le chlorure de chaux s'emploie de deux manières :

En Angleterre on a imaginé pour ce genre d'enlevage une machine fort remarquable, qui consiste en une presse munie de deux plateaux en plomb, dans lesquels on perce à jour le dessin que l'on veut figurer sur la toile. Après avoir plié le tissu de manière à en former une pile de carrés parfaits superposés, on le soumet à une pression telle qu'un liquide versé sur le plateau supérieur ne peut le pénétrer que dans les parties correspondant aux ouvertures pratiquées sur les deux plateaux de la machine. Par une autre disposition très-ingénieuse, pendant qu'on produit une dépression sous les ouvertures du plateau inférieur, on force, au contraire, par une grande pression une dissolution de chlorure de chaux, en communication avec les ouvertures du plateau supérieur, à traverser de part en part chaque pli de l'étoffe ; et un système de robinets approprié permet au fabricant de substituer à volonté à cette dissolution soit une eau acidulée, soit de l'eau pure. En faisant succéder à la dissolution du chlorure de chaux de l'eau acidulée qui s'empare des bases, et met en liberté le chlore, il provoque la destruction de la matière colorante, puis fait arriver l'eau ordinaire pour laver les pièces, et l'opération se trouve accomplie. Ce procédé est spécialement affecté à l'impression des cravates et des mouchoirs.

L'autre procédé est plus généralement employé : il consiste à imprimer sur une étoffe teinte une solution convenablement épaissie d'acide tartrique et à faire passer cette étoffe, préalablement tendue sur des cadres, dans une solution concentrée de chlorure de chaux contenant un excès de base ; à peine la toile pénètre-t-elle dans ce bain que l'acide tartrique décompose le chlorure sur tous les points où il se trouve imprimé et met en liberté du chlore qui, détruisant la matière colorante, fait apparaître le blanc. Au bout de quelques minutes on retire les pièces qu'on nettoie et qu'on lave.

A la naissance de l'art, on réservait sur fonds unis des parties blanches dans lesquelles on *rentrait d'autres couleurs* ; de là l'expression *de couleurs rentrées.* Les choses ont bien changé ; le principe des réserves pour obtenir des dessins blancs, a donné l'idée de composer des *mordants réserve* et des *couleurs réserve* qui précèdent la formation du fond. La possibilité d'enlever à volonté des parties blanches sur une étoffe teinte a conduit à la découverte des *couleurs enlevages.* Ainsi, pour en citer un exemple, dans l'enlevage sur rouge-turc à la cuve décolorante il est tout aussi facile de produire du jaune et du bleu que du blanc ; il suffit d'associer à l'acide tartrique du jaune ou un des éléments du jaune de chrome (sel de plomb), du bleu de Prusse. Ces corps, n'étant pas décomposés par le chlore, assistent à la destruction du rouge, auquel ils se substituent sans difficulté. C'est ainsi qu'on a obtenu l'échantillon n° 9.


Échantillon n° 9.

Dans tout ce que nous avons dit des impressions sur fond blanc et sur fond couvert, nous avons supposé qu'on faisait usage de garance ; les opérations sont plus faciles encore quand on emploie la garancine. Ce produit, préparé en 1826, par MM. Gaulthier de Claubry et Persoz, est le résultat du traitement par la vapeur d'eau de la garance délayée dans de l'eau additionnée d'acide sulfurique. Plus riche que la garance en principe colorant, elle s'emploie en plus faibles proportions. Mais on doit teindre à une température plus élevée en neutralisant soigneusement l'action des sels calcaires qui peuvent exister dans les eaux. Un tissu teint en garancine n'a besoin que d'un seul passage en son pour être avivé. Car les couleurs, à leur sortie du bain de teinture, se trouvent dans l'état de l'échantillon n° 10.

Le garanceux est une préparation identique à la garancine, mais dans laquelle la garance est remplacée par les résidus de garance des bains de teinture ; on l'emploie de la même manière. Le pouvoir tinctorial est plus faible, et les violets et les lilas qui en proviennent affectent une teinte grisâtre que n'ont pas ceux que l'on réalise avec la garancine.


Échantillon n° 10.

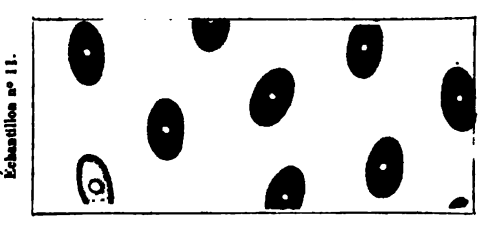
Toutes les matières colorantes employées en teinture se fixent avec plus de facilité aux mordants que la garance, la garancine et le garanceux, et les seules opérations qu'on est dans le cas de faire subir aux étoffes qui en sont teintes sont tout au plus des passages en son qui ont pour objet de purifier les parties blanches.

En imprimant un mordant d'alumine et le teignant dans un mélange formé de *garance*, ou de *garancine*, ou de *garanceux* et d'une matière colorante jaune, on obtient un rouge-orange si c'est le principe colorant rouge qui domine et un jaune-orange dans le cas contraire.

Si l'on imprime des mélanges de mordants d'alumine et de fer, où prédominent tantôt l'alumine, tantôt le fer, et qu'on les teigne avec des matières colorantes rouges et jaunes en rapports variables, on réalise un nombre indéfini de nuances, savoir : *Bois* et ses dégradations, quand le jaune et le mordant d'alumine dominent. — *Brun* et ses dégradations, quand c'est le jaune avec le mordant de fer. — *Tourterelle* et ses dégradations, quand le fer domine avec le rouge. — *Acajou* et ses dégradations, quand l'alumine et le rouge sont en excès.

On fixe certaines couleurs inorganiques aux mêmes conditions que celles que nous venons d'exposer.

Ainsi le *jaune* et l'*orange* de chrome (Ech. n° 11.),


Échantillon n° 11.

par l'impression sur le tissu de dissolutions d'acétate plombique (jaune) ou d'acétate triplombique (orange) que l'on teint ensuite dans un bain de chromate potassique ; le chromate plombique insoluble reste alors adhérent à l'étoffe, et la nuance orange se développe par un passage dans un bain légèrement alcalin, chauffé à l'ébullition et formé soit de chaux, soit de carbonate sodique.

Le bleu de Prusse en imprimant un sel de fer dont on a fixé l'oxyde à la manière ordinaire, et en teignant ensuite dans un bain de prussiate de potasse légèrement acidulé.

Le vert de Scheéle en imprimant un sel de cuivre qu'on fixe en plongeant l'étoffe dans un bain alcalin; puis en teignant dans une dissolution d'acide arsénieux, qui transforme l'oxyde cuivrique en *arsénite de même base*.

DES COULEURS QUI SE FIXENT DIRECTEMENT AUX TISSUS SANS LE CONCOURS DES MORDANTS.

Dans ce groupe extrêmement circonscrit se rangent le bleu d'indigo, le rose de carthame, le brun de cachou, le jaune de curcuma, l'oxyde ferrique (la couleur rouille et ses dégradations), le suroxyde manganique (le bistre), le sulfide antimonique.

Conformément aux principes énoncés au commencement de cet article, ces matières colorantes doivent arriver en dissolution sur le tissu et y devenir insolubles.

Indigo. — L'indigo existe sous deux états : à l'état *bleu* et saturé d'oxygène, où il est insoluble dans l'eau et dans la plupart des autres véhicules ; à l'état *blanc* ou réduit, où il est au contraire très-avide d'oxygène et capable de faire fonction d'acide et de former avec les bases de véritables combinaisons salines.

Cette neutralité de l'indigo dans l'un de ses états et sa double tendance dans l'autre, expliquent les opérations qu'on doit lui faire subir.

Toutes les fois qu'il se trouve en présence de la potasse, de la soude ou de la chaux, et en même temps d'un corps avide d'oxygène, l'indigo bleu est aussitôt désoxygéné et, d'insoluble qu'il était, devient soluble. Si une étoffe est plongée dans une dissolution de cette espèce, puis exposée à l'air, à l'action de l'oxygène, l'indigo passe du blanc au bleu, en s'oxydant, et reste fixé dans les pores mêmes de la fibre. Tel est le principe fondamental de la fixation de l'indigo ou de la *teinture en bleu de cuve*. Maintenant, comme d'une part l'indigo joue le rôle d'acide à l'état blanc ou réduit ; que d'une autre il est éminemment oxydable, il en résulte que pour produire des impressions réserves sur fond bleu on peut employer, outre les réserves mécaniques (la cire, dont se servent les Indiens), tous corps faisant fonction d'acide et surtout riches en *oxygène* et capables d'en céder à l'indigo blanc : ainsi l'alun, le sulfate zincique, le bi-arséniate potassique, qui agissent comme acide ; les préparations de cuivre et de mercure, qui se comportent à la fois comme corps déplaçants et comme *corps oxydants*, rendent l'indigo spontanément insoluble. Comme en outre l'indigo, en sa qualité de matière organique, est détruit par tous les agents oxydants, rien n'est plus facile que de produire des impressions enlevage sur fond bleu d'indigo.

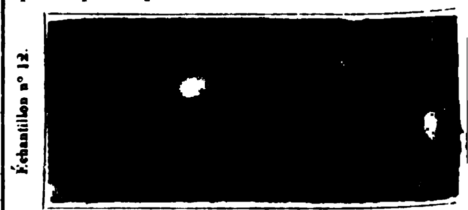
Pour monter une *cuve d'indigo* de la contenance de 4,000 litres d'eau, il faut : 20 kil. indigo parfaitement broyé ; — 12 à 19 kil. sulfate ferreux (vitriol vert), — 25 kil. chaux.

On dissout le sulfate ferreux à chaud, on délaye l'indigo dans la dissolution ; puis on y introduit peu à peu la chaux préalablement délitée : celle-ci, s'emparant de l'acide sulfurique, met en liberté l'oxyde ferreux, qui réduit l'indigo et le fait passer en dissolution dans l'eau alcaline. On remue pendant deux ou trois jours le liquide de la cuve, et il est propre alors à la teinture. En plongeant dans une cuve ainsi montée des toiles parfaitement blanchies, tendues sur des cadres appropriés, elles se chargent d'abord d'indigo réduit. Au bout de quelques minutes on les retire du bain, on les [illegible] l'air, soit dans une dissolution faible de chlor[illegible]. et l'indigo, fixant l'oxygène, devient aussitôt [illegible]ble. Si l'on plonge dans ce bain des étoff[illegible]lles on a imprimé l'une ou l'autre des réserve[illegible] :

Blanc réserve n° 1 pour la planche. — Dans 10 litres d'eau on fait dissoudre : 4 kil. sulfate cuivrique ; — 2 kil. acétate cuivrique ; — 2 kil. nitrate cuivrique à 55 AB, et l'on épaissit le tout avec : 2 kil. gomme arabique ; — 4 kil. terre de pipe.

Blanc réserve n° 2 pour le rouleau. — Dans 10 litres d'eau on fait dissoudre : 6 kil. 650 acétate cuivrique ; — 3 kil. 350 crème de tartre, et l'on épaissit le tout avec 8 kil. 750 gomme arabique ; et qu'après les y avoir laissées quelques minutes on les expose à l'air et nettoie ensuite à l'eau et au besoin dans une eau légèrement acide, on obtient un fond bleu plus ou moins foncé avec un dessin blanc. (Ech. n° 12).

Il est d'autres réserves qui sont éminemment mécaniques et qui ont pour base le sublimé corrosif.


Échantillon n° 12.

Pour produire les impressions enlevage *blanc sur fond bleu* (Ech. n° 13), on commence par teindre le fond bleu uni ; puis, après avoir foulardé dans le chromate potassique, on sèche, on imprime de l'acide oxalique qui met en liberté l'oxyde chromique, et provoque la destruction du bleu : on nettoie et on lave.

En combinant la fabrication d'un fond jaune avec celle d'un fond bleu dont il vient d'être question, on réalise un fond vert avec impression *blanc réserve*. Si donc après avoir imprimé une réserve convenable, on passe les pièces d'abord dans la cuve bleue, ensuite dans une so-

ation d'oxyde plombique alcaline (plombate de chaux), t qu'après les avoir nettoyées et rincées on les plonge ans un bain de chromate potassique, on obtient un fond ert avec impression blanc réserve.



D'un autre côté, on peut, après avoir teint une étoffe n bleu-uni, la foularder dans un mordant composé de : 0 litres mordant rouge n° 1 ; 5 litres eau, et 0 kil. 800 i-chromate potassique ; — puis sécher et imprimer un nlevage blanc qu'on compose en dissolvant dans 10 litres au : 2 kil. 50 acide tartrique ; 0 kil. 80 acide oxalique, u'on épaissit avec 2 kil. 8 gomme Sénégal ; 0 kil. 350 cide sulfurique.

Lorsqu'on juge que l'enlevage a produit son effet, on longe les pièces dans un bain de son bouillant, additionné de craie ; on nettoie, on rince et l'on teint, à la manière ordinaire, dans un bain de quercitron. Le mordant d'alumine fixé sur le bleu, passant au jaune, produit n fond vert. (Ech. 14).



On obtient aussi avec l'indigo des impressions bleues t des impressions vertes sur fond blanc. En imprimant e l'indigo réduit plus ou moins désoxydé, qu'on oxyde ur étoffe, on arrive à produire un dessin bleu sur fond lanc. (Ech. n° 15.) Quand ce même indigo est associé soit



un sel de plomb, qui peut former du jaune par le chromate potassique, soit à un mordant d'alumine ; pour arriver à la même nuance, en teignant dans de la gaude ou u quercitron, on crée des verts. (Ech. n° 16.)



La matière colorante du *carthame* s'applique facilement n tissu. On lave d'abord à l'eau cette substance, pour la débarrasser d'une couleur jaune dont elle est ordinairement souillée ; ensuite on la met en digestion à froid lans une solution faible de carbonate sodique, qui se charge de toute la matière colorante rouge : on passe à travers un linge pour séparer la liqueur, dans laquelle, au moment où l'on veut opérer la teinture, on ajoute un léger excès d'acide nitrique. La *carthamine* (matière colorante) mise en liberté est d'abord maintenue en dissolution ; mais le tissu, par son affinité pour elle, l'enlève au bain en se revêtant d'une belle teinte rose. On produit des impressions blanc enlevage sur les fonds rose-carthame en imprimant une solution concentrée de chlorure de chaux avec un grand excès de cette dernière base.

Le *cachou* est plus fréquemment employé, et son application et sa fixation sur l'étoffe n'offrent aucune difficulté. On fait, dans l'eau pure ou dans l'eau aiguisée d'acide acétique, une décoction de cachou qu'on imprime, après l'avoir épaissie, soit en sujets détachés sur fonds blancs, soit d'une manière uniforme sur des fonds réservés. On dessèche, et pour fixer on fait passer l'étoffe soit dans un lait de chaux (cachou fixé à la chaux), soit dans un bain de chromate potassique (cachou fixé au chromate).

Des couleurs à base d'oxyde ferrique. Qu'il soit question de fonds unis (Ech. n° 17) ou d'impressions sur


Échantillon n° 17.

fond blanc (Ech. n° 18), la fixation de l'oxyde ferrique


Échantillon n° 18.

est la même. Après avoir plaqué dans une dissolution de fer plus ou moins concentrée, ou imprimé des dessins quelconques avec cette dissolution (fond bleu), s'il s'agit d'un fond uni on dessèche et l'on passe dans une lessive de potasse ou de soude, ou, pour plus d'économie, dans un lait de chaux. Cette base, s'emparant de l'acide du sel de fer, met en liberté l'oxyde ferroso-ferrique, et il n'y a plus qu'à compléter l'oxydation de ce dernier par une exposition à l'air ou par un passage en chlorure de chaux.

Quant aux impressions réserve ou enlevage, elles ont lieu aux mêmes conditions et moyennant les mêmes agents que ceux dont nous avons fait mention en traitant des couleurs à mordants de fer.

Du bistre. On imprime en sujets isolés ou on applique d'une manière uniforme sur l'étoffe du chlorure ou du sulfate manganeux. On dessèche et l'on passe d'abord dans une dissolution concentrée de potasse, pour mettre en liberté l'oxyde manganeux, et enfin dans du chlorure de chaux, pour transformer ce même oxyde en suroxyde brun.

On effectue avec facilité sur ces fonds bistres des impressions avec enlevage blanc moyennant le chlorure stanneux, qui enlève l'oxygène au suroxyde et le *rouge.* C'est en vertu de cette propriété que toute couleur capable d'exister en présence du chlorure stanneux, sans éprouver d'altération, est susceptible de devenir *couleur enlevage sur bistre.* Le bleu de Prusse, par exemple, associé au chlorure stanneux, étant imprimé sur un fond bistre, en fait disparaître la nuance sur tous les points qu'il touche, et s'y substitue.

Oxyde chromique. Après avoir imprimé ou du chlorure chromique ou du mordant sucré, si on dessèche l'étoffe alors, pour y fixer l'oxyde on la passe dans une eau chargée d'une certaine quantité d'ammoniaque caustique; puis, pour rehausser la nuance qui lui est propre, on plonge les pièces dans une eau chaude aiguisée d'un peu de sulfate cuivrique.

Les couleurs qu'on obtient ainsi n'ont aucune stabilité, à peine peuvent-elles résister au lavage à l'eau; elles disparaissent entièrement dans une eau de son. En raison de leur instabilité, on leur a donné le nom de *couleurs faux teint.*

Dans la pensée qu'il y aurait avantage à rendre moins instables de semblables couleurs, des fabricants se sont occupés, de 1810 à 1816, à résoudre ce problème et ont donné à ce genre d'impression le nom de *fixage à la vapeur* tiré du nom de l'agent qui intervient.

Dans ce nouveau mode d'impression, on prépare le tissu en l'imprégnant d'une dissolution étendue d'étain de manière à charger la fibre de ce mordant et à la rendre plus apte à attirer à elle la matière colorante; puis on y imprime des décoctions de diverses matières colorantes: telles que la cochenille et le bois rouge pour les roses et les rouges; le bois d'Inde, l'orseille pour les violets; les bois jaunes, le quercitron, la graine de Perse pour les jaunes; le cachou, des solutions acides de prussiate de potasse pour les bleus, de campêche et de noix de galle pour les noirs. A ces décoctions ou solutions on ajoute des mordants ayant pour base l'alumine ou l'étain, selon les matières colorantes, avec les épaississants convenables, selon qu'on imprime sur coton, sur chaîne coton, sur laine ou sur soie. Pour le premier de ces tissus, on ne peut employer d'autres mordants que les sels dont les acides sont sans action sur la fibre du coton; il en est autrement quand il s'agit des tissus de laine ou de soie, qui sont moins impressionnables par les acides.

On imprime ces couleurs à la manière ordinaire, et on les fixe à la vapeur. Il y a différents procédés de vaporisage.

Tantôt on suspend les pièces dans des tonneaux ou dans des chambres où la vapeur arrive librement; tantôt, après les avoir tendues sur des cadres, on les plonge dans un bain de vapeur, tantôt on les fait mouvoir sur des bobines exposées à l'action continue de ce fluide élastique, tantôt enfin on les soumet à cette action en les enroulant sur un cylindre creux percé d'une multitude de trous d'où le fluide, arrivant le long de l'axe de ce cylindre, pénètre, par les ouvertures pratiquées à la surface de celui-ci, à travers les couches concentriques du tissu imprimé.

La vapeur, par la chaleur qu'elle produit, favorise l'action chimique des corps qui sont en sa présence, détermine leur dissolution par l'humidité qu'on fait concourir à cette opération et les reprécipite ensuite par l'expulsion de l'acide acétique et du chloride hydrique qui se dégagent en même temps. Dans notre ouvrage sur l'impression des tissus, nous avons tracé au long des conditions à réaliser pour réussir dans l'opération du vaporisage, sujette à tant d'accidents, et après avoir passé en revue les procédés employés jusqu'à nous, nous avons dit: « On pourrait aussi parfaitement préparer des laques » colorées que l'on dissoudrait ensuite soit dans l'acide » acétique, soit dans l'acide oxalique, soit dans une cer- » taine quantité de chloride stannique, pour les appliquer » d'abord et les fixer ensuite à la vapeur. » Peu après cette publication, un brevet d'invention a été pris pour une nouvelle préparation de couleurs vapeur, qui ne sont autres que des laques jaunes, rouges, violettes, etc., qu'on obtient par les procédés anciennement connus et qu'on fixe par les agents que nous avons indiqués. On commence par laver ces laques pour les débarrasser des matières étrangères qui les souillent, puis on les épaissit en y ajoutant une certaine quantité d'acide oxalique, de chlorure stannique, ou un mélange de ces deux substances. On vaporise ensuite les pièces entre des doubliers humectés, pour favoriser par l'humidité l'action de ces agents qui dissolvent la laque pour l'abandonner bientôt en s'altérant par la chaleur. L'idée d'introduire des doubliers dans cette opération est heureuse.

Les bleus qu'on fixe à la vapeur sont: ou le bleu de France (Éch. n° 19) (prussiate d'étain) ou le bleu

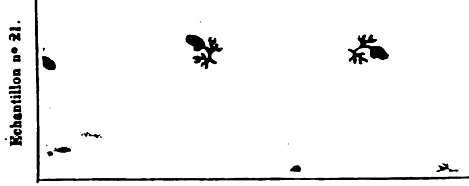

Échantillon n° 19.

de Saxe (carmin d'indigo); en mélangeant ces couleurs à une certaine quantité de jaune, on forme des verts.

Un des principaux avantages du genre vapeur consiste dans la possibilité d'imprimer et de juxtaposer les unes à côté des autres, sur toute espèce de tissus, toutes les laques dont le coloriste peut disposer sans être embarrassé par les accidents inhérents à leur fixation, attendu que toutes se fixent ici aux mêmes conditions. (Éch. n° 20.)


Échantillon n° 20.

Depuis un certain nombre d'années on imprime une grande quantité de bleus d'outremer (Éch. n° 21) à l'aide


Échantillon n° 21.

d'un vernis composé tantôt de blanc d'œuf et d'une certaine quantité de gomme, tantôt d'une dissolution résineuse. Quand la poudre d'outremer a été bien délayée dans l'un ou l'autre de ces vernis, on l'imprime, et les pièces qui en sont recouvertes peuvent être livrées à la consommation sans avoir été soumises aux lavages.

Après l'impression, on apprête les tissus et on sèche. Ces opérations, qui sont autant du ressort du teinturier que du fabricant d'indienne, sont décrites au long dans le *Traité de teinture.*

Pour compléter ce travail, nous voudrions pouvoir tracer la marche analytique à suivre pour reconnaître la nature des couleurs fixées sur les étoffes et celle des fibres textiles; mais nous ne pouvons à cet égard que renvoyer le lecteur aux dernières pages de notre *Traité sur l'impression des tissus*, qui présentent le résumé exact de tout ce qui peut être dit sur la matière et qu'il ne nous serait pas possible de resserrer dans les limites qui nous sont posées ici.

J. PERSOZ,
Professeur de chimie à la Faculté des sciences de Strasbourg
et prof.-direct. de l'École de pharmacie de la même ville

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES

IMPRIMERIE. — LITHOGRAPHIE.

FABRICATION DU PAPIER. — GRAVURE SUR BOIS. — GRAVURE ET FONDERIE EN CARACTÈRES.

IMPRIMERIE.

L'imprimerie est l'art de multiplier à l'infini, promptement et à bon marché, les copies d'un livre, afin de rendre accessibles à tous, même aux plus pauvres, les connaissances laborieusement accumulées par la pensée humaine.

Cet art, qui devint l'instrument principal du progrès scientifique et littéraire de la renaissance, fut inventé par Gutenberg au milieu du 15e siècle.

A cette époque, le vieux monde féodal s'écroulait; la bourgeoisie était presque organisée, et le peuple commençait à faire valoir ses droits. C'est en France surtout que cette transformation s'était le plus vivement opérée, aussi est-ce en France que l'imprimerie dut agir avec le plus de force, et la presse devenir promptement une puissance populaire.

Le besoin d'apprendre commençait à se faire vivement sentir, chacun voulait se procurer des livres; mais le prix élevé des manuscrits était un obstacle presque toujours insurmontable. Cependant le nombre des copistes s'augmentait sans cesse, ainsi que leurs bénéfices; mais, dans leur envie de produire rapidement, ils multipliaient tellement les abréviations, qu'il devenait difficile aux savants contemporains eux-mêmes de lire ces manuscrits, dont le moindre valait peut-être six cents francs. Le possesseur d'un de ces trésors littéraires le serrait précieusement dans un coffre richement sculpté; on l'attachait par une chaîne au pupitre de lecture « dans la crainte qu'il ne s'envolât. »

Le prix élevé du travail des copistes avait depuis longtemps donné l'idée de graver sur bois des cartes, des figures avec légendes, puis des fragments des livres saints. Ces planches, dont la Bibliothèque Nationale possède deux originaux, s'imprimaient avec de l'encre grasse sur une feuille de parchemin ou de papier, et deux de ces feuilles, collées dos à dos, formaient le feuillet d'un cahier ou d'un livre. Ce mode imparfait d'impression était connu des Chinois dès le 3e siècle de notre ère, et on assure qu'ils ne l'ont pas encore changé; seulement, au lieu de dessiner les lettres sur la planche même, ils écrivent d'abord leur page sur une feuille de papier mince et transparente qu'ils collent ensuite sur le bois; après cette application, les lettres sont rapidement gravées en relief; on réunit alors plusieurs de ces pages ainsi sculptées, on encre, et on imprime en appuyant la main sur le papier; enfin on plie et on coud ensemble les feuillets qui doivent former le volume. Les imprimeurs chinois, s'il faut en croire les voyageurs, fabriquent leurs livres très-vivement et à très-bon compte, ce qui ne peut s'expliquer que par le bas prix de la main-d'œuvre. Le grand nombre des signes employés dans la langue chinoise est peut-être aussi une des principales difficultés à vaincre pour que l'introduction de notre méthode puisse se faire dans le Céleste-Empire. Cependant cette difficulté n'est pas insurmontable, car l'Imprimerie Nationale possède 126,000 groupes chinois gravés sur bois, mais qui ne peuvent se diviser, et 3,000 autres se décomposant et se recomposant comme nos caractères, et pouvant suffire à la confection de toute espèce de livres.

Que le procédé des Chinois ait été connu en Europe au commencement du 15e siècle, et rien ne l'indique, ou que les premiers essais de planches gravées aient été exécutés sans modèle, ce qui paraît plus probable, un pas immense restait à franchir pour arriver à l'impression en caractères mobiles telle que nous la connaissons. Ce résultat fut obtenu par le gentilhomme mayençais Hans Gensfleisch von Gutenberg, que nous traduirions en français par Jean Chaird'oie de Bonnemontagne.

Les chroniques et les auteurs s'accordent à nous peindre Gutenberg comme un homme d'un caractère altier, entreprenant, bizarre même. Nous le croyons. Quelle force de volonté ne faut-il pas aux inventeurs, à ces hommes dévoués, courageux, intelligents, qui poursuivent leur œuvre sans crainte, affrontant la pauvreté, bravant la misère, et comptant plus sur la justice de la postérité que sur celle de leurs contemporains! L'imagination restera toujours au-dessous de la réalité, quand on voudra se rendre compte des luttes engagées, des difficultés vaincues par ces esprits supérieurs que n'arrête aucun sacrifice, dès qu'ils espèrent déterminer dans le monde un progrès moral, scientifique, artistique ou même seulement industriel.

Gutenberg, fils d'un chevalier de Mayence de vieille famille, est né en 1409. A 15 ans, il perdit son père, qui ne lui laissait pour héritage qu'une petite rente sur la ville. Soit chagrin, soit désir de voyager et d'apprendre, Gutenberg quitta le sol natal immédiatement après la mort de son père, et se rendit à Strasbourg. Il y resta pendant dix ans, sans que la chronique puisse nous apprendre ce qu'il faisait et quels étaient ses moyens de vivre, car, malgré ses vives réclamations, il n'avait même pu toucher la modique rente qu'il possédait sur Mayence. Fatigué de ses inutiles démarches, il

se décide enfin à intenter un procès à ses concitoyens, les poursuit alors hardiment, et réussit à faire arrêter le greffier de Mayence comme responsable de la dette. A cette occasion, les sénats de Strasbourg et de Mayence sont obligés d'entrer en négociations, et Gutenberg gagne son procès. Mais, peu de temps après, il en perd un second qui devait le préoccuper bien autrement : il plaidait contre une noble demoiselle, Anne Jeërin, qui avait obtenu de lui une promesse de mariage, et qui le contraint par arrêt à remplir ses engagements. Il avait 25 ans.

Toujours aussi pauvre qu'avant son mariage, Gutenberg exerce néanmoins une grande influence sur ceux qui l'entourent. En sa qualité d'alchimiste, il est presque sorcier. Il possède des secrets qui doivent assurer la fortune de tous ceux qui l'aideront dans ses expériences, et les bons bourgeois de Strasbourg s'empressent de lui faire des offres de service. Un d'eux, André Dryzehn, possesseur d'un petit patrimoine, fait un traité avec Gutenberg, qui s'engage à lui apprendre une partie de ses secrets : il lui montre à tailler le diamant, il lui apprend à faire des miroirs, et Dryzehn gagne beaucoup à toutes ces entreprises; mais il ferait fortune certainement s'il pouvait participer aux bénéfices bien autrement considérables que doit donner la merveilleuse invention, l'art magique qui préoccupe Gutenberg depuis si longtemps!

Cet art magique, c'est l'imprimerie.

Un nouveau traité est signé entre Gutenberg, Dryzehn et deux autres bourgeois, Heilmann et Riff, qui sont admis dans l'association pour fournir aux dépenses.

Dryzehn avait son atelier à Strasbourg; il était chargé spécialement de la partie matérielle des entreprises.

Gutenberg demeurait en dehors de la ville, près de Saint-Arbogast, dans une maison isolée où il recevait ses associés « et les faisait boire, » raconte une vieille chronique citée par M. Philarète Chasles dans un article très-curieux sur les *Origines de la Presse*, publié par la *Revue des Deux-Mondes*. Gutenberg travaillait seul. « Il est facile de se le représenter dans cette antique maison allemande, au fond d'une grande cave de pierre de taille rose, comme toutes les pierres des bords du Rhin, la robe de chambre fourrée sur les épaules, le bonnet fourré sur les yeux, assis près de sa forge, et cherchant le grand arcane, l'imprimerie, l'infini donné à la pensée de l'homme. » A vingt-huit ans (1437), il a déjà beaucoup travaillé, il a déjà beaucoup vaincu; mais de nouvelles difficultés se présentent sans cesse. Les lettres mobiles étaient gravées : il fallait les obtenir par la fonte. Le plomb était trop mou, l'acier trop dur et trop cassant, le bois trop facile à s'user, et donnant des empreintes sans netteté. Restait la combinaison des alliages : Gutenberg ne perdit pas courage.

Cependant l'argent des associés s'en allait. « Gutenberg, engagé à la poursuite de ce nouveau monde, s'endettait horriblement. Dryzehn, Heilmann et Riff ne se plaignaient pas du solitaire dévoué à l'entreprise : ils se ruinaient de compagnie, achetant plomb, étain, matériaux, coupant, essayant, fondant, coulant, et ne pouvant obtenir qu'une imitation imparfaite des manuscrits si beaux et si réguliers qu'ils avaient pour modèles. »

Le malheureux Dryzehn, qui avait vendu son patrimoine, mis en gage ses meubles et les bijoux de sa femme, meurt avant d'avoir pu tirer le moindre fruit de ses sacrifices, et n'articule pas une seule plainte contre Gutenberg. Il paraît cependant que notre inventeur était parvenu dès lors à un résultat assez satisfaisant; car, apprenant la perte qu'il vient de faire, et se souvenant qu'il y a en forme, chez Dryzehn, à Strasbourg, une feuille in-4° prête à imprimer; il dit à son valet : « — Allez vite, défaites la forme et jetez les parties qui la composent sur la presse ou sous la presse; que personne n'en voie rien. — Il ajoute : — Telle est la nature de la chose que, les parties une fois décomposées, on ne sait plus ce que c'est. »

Le frère de Dryzhen veut succéder à ses droits d'associé : il y attache une grande importance pécuniaire, et fait un procès à Gutenberg, qui le gagne. Mais l'issue de ce procès ne donnait pas d'argent, et Riff avait quitté la partie. Une circonstance fortuite vint prolonger la lutte.

Loheymer, oncle de Gutenberg, meurt à Mayence en 1442, et laisse à son neveu une rente qu'il s'empresse de vendre au chapitre de Saint-Thomas, afin de continuer « l'œuvre magique » qu'il poursuit avec opiniâtreté depuis tant d'années. Cette dernière ressource est bientôt épuisée. Alors Gutenberg, complétement ruiné, endetté, peut-être aussi découragé par la mort ou la retraite de ses associés, se décide à abandonner ses travaux et à quitter Strasbourg.

En 1450, nous le retrouvons à Mayence, poursuivant de nouveau la réalisation de ses projets. Mais, à Mayence comme à Strasbourg, l'argent manquait, et Gutenberg avait quarante et un ans. C'est à ce moment qu'apparaît la figure de Faust, « vieil orfèvre, usurier, riche et retors. » L'astucieux capitaliste comprit tout de suite la valeur des travaux de Gutenberg; il prêta donc, mais à de très-gros intérêts, et en se réservant tous les bénéfices. En cas d'insuccès, les pertes ne pouvaient être grandes, tandis que la réussite très-probable, permettant de vendre les livres imprimés comme des manuscrits, assurait la fortune de Faust. Ce calcul devait porter ses fruits.

Gutenberg se met donc à l'œuvre avec un redoublement d'énergie, dessine, écrit, grave, fond, allie les métaux, imprime, puis détruit ce qu'il a fait, et recommence encore pour arriver à la perfection tant désirée. Mais il aurait voulu échapper à beaucoup de ces détails, et regrettait Dryzehn, qui, à Strasbourg, s'en acquittait avec intelligence, quoique n'ayant pas une forte tête. Faust lui présente alors Pierre Schœffer, jeune clerc instruit qui avait exercé le métier de copiste à l'Université, et écrivait merveilleusement bien, comme l'attestent plusieurs manuscrits signés de lui. Gutenberg accepte ce nouveau collaborateur, et Faust est enchanté. Le vieil usurier, prévoyant déjà tout le parti qu'il pourra tirer de ce jeune homme, s'empresse de l'initier à ce qu'il sait des secrets de Gutenberg, et, pour mieux le mettre dans ses intérêts, le marie à sa fille unique Fausta.

L'impression du premier livre est commencée (1454).

Alors la scène change.

L'invention de l'imprimerie est complète. Faust trouve que Gutenberg vieillit, et n'est plus bon à rien. Schœffer peut maintenant continuer seul le grand œuvre; l'usurier rentrera dans toutes ses avances, intérêt des intérêts compris, et restera possesseur de la merveilleuse découverte. Le moyen de se débarrasser de Gutenberg est facile pour Faust, qui lui a prêté « 800 gulders : » il en réclame 2,020, intérêts compris, et gagne son procès (1455).

L'inventeur est dépouillé. Il perd d'un seul coup l'honneur et le fruit de ses travaux, et se voit forcé d'abandonner ses matériaux, ses fourneaux, ses presses, son imprimerie enfin à son impitoyable créancier, qui se réjouit du succès de ses combinaisons.

Faust s'associe avec son gendre Schœffer.

Gutenberg, réduit à la misère, quitte Mayence à l'âge de 46 ans (1455).

Deux ans après, en 1457, paraît le premier livre imprimé, commencé par Gutenberg et terminé depuis son expulsion.

On ignore ce que devint, pendant dix ans, l'inventeur de l'imprimerie; mais on sait qu'en 1465, il n'avait pas de pain. Recueilli par l'évêque de Mayence, qui l'admit parmi ses gentilshommes et lui fit une pension, Guten-

berg continua de consacrer son temps au perfectionnement de son admirable invention. Il mourut le 14 février 1468.

Pendant que Gutenberg souffrait de la faim, peut-être de la prison, Faust et Schœffer s'occupaient de la fabrication des livres commencés par « le maître »; mais leur conduite à son égard les tenant en défiance vis-à-vis de leurs ouvriers, ils multiplient les précautions. Faust les fait jurer sur la Bible qu'ils garderont le secret. De plus, et ici brille l'esprit du vieil usurier, il leur fait faire des billets dont il retiendra le montant sur leur salaire en cas d'indiscrétion; enfin, pour plus de sûreté encore, il les enferme dans les caves où ils travaillent. Rassuré de ce côté, Faust se rend à Paris, et y vend sans scrupule ces livres imprimés comme des manuscrits. Mais la peste met fin à son ardeur spéculative (1466), et l'emporte deux ans avant Gutenberg.

Schœffer, resté seul propriétaire de l'imprimerie, continuait à l'exploiter avec ses ouvriers, mais en montrant à leur égard moins de sévérité que Faust, lorsque Mayence fut prise d'assaut la nuit et livrée au pillage. Cette même nuit, Schœffer est tué on ne sait comment, et sa mort est le signal de la dispersion de tous ses ouvriers. Son fils Jean lui succède, et déclare, dans la dédicace de son Tite-Live, que l'invention primitive est de Gutenberg; déclaration que Faust avait toujours éludée, parlant seulement de « l'invention divine » qui lui permettait d'écrire sans plume.

Après la mort de Faust et de Schœffer, leurs ouvriers propagèrent rapidement l'invention nouvelle : Mentelin s'établit à Strasbourg, en 1466; Ulrich Zell à Cologne, en 1467; Zainer à Augsbourg, en 1468; Senseuschmid à Nuremberg, en 1470; Richel à Bâle, en 1474; Brenlis à Lubeck, en 1475, etc. L'imprimerie a continué à faire de tels progrès de l'autre côté du Rhin, qu'il s'y publie aujourd'hui 1558 journaux en langue allemande.

A Paris, dès 1469, sous Louis XI, Guillaume Fichet, recteur de l'Université, et Jean de La Pierre, prieur de Sorbonne, firent venir à leurs frais trois ouvriers de Gutenberg : Ulrich Gering, Martin Krantz et Freyburger. L'année suivante, en 1470, ils publièrent leur premier volume, *Gasparini Barzizii Pergamensis Epistolæ*, imprimé en caractère romain dans la Sorbonne même. Bientôt ces encouragements portèrent leurs fruits, et les imprimeurs ne tardèrent pas à se multiplier autour de la montagne Sainte-Geneviève. Parmi les plus remarquables nous citerons les Estienne, au commencement du 16e siècle, et les Elzevir au milieu du 17e.

En Italie, deux autres ouvriers de Gutenberg, Arnold Pannartz et Conrad Schweynheim, s'établirent au couvent de Subiaco, dans une gorge des Apennins; mais le pape Paul II, voulant aussi encourager l'art naissant, les fit venir à Rome. Venise se fit remarquer, entre les principales villes d'Italie, par les belles et correctes éditions des Alde Manuce ou *Aldus Manutius*, qui se succédèrent de 1470 à 1590. Milan eut son premier imprimeur, Philippe de Lavagna, en 1475.

En Espagne, Valence eut un imprimeur en 1474, Barcelone et Saragosse en 1475, Séville en 1476 et Salamanque en 1481.

L'imprimerie ne fut importée en Angleterre qu'en 1474. Mais si l'esprit religieux et populaire avait créé l'art typographique, si le souvenir des littératures anciennes l'avait propagé en Italie et les idées rénovatrices en France, le mercantilisme devait être le seul mobile de son introduction en Angleterre, et il en fut ainsi. Un marchand du comté de Kent, nommé Caxton, voyageant dans les Pays-Bas pour l'intérêt de son commerce, fut frappé comme Faust de l'importance pécuniaire de la nouvelle industrie : il prit à grands frais tous les renseignements nécessaires, embaucha quelques ouvriers allemands, et retourna en Angleterre, où il fit imprimer sans choix tout ce qui lui tomba sous la main, ne songeant qu'à réaliser des bénéfices. Mais l'invention qui émerveillait la France, l'Allemagne et l'Italie ne fut même pas remarquée des Anglais, car aucun chroniqueur contemporain n'en dit mot. Cependant Oxford eut un imprimeur en 1478, Saint-Albans en 1480, et Cambridge en 1521.

Ainsi, il n'y avait pas vingt-cinq ans que le premier livre était imprimé à Strasbourg, et déjà toutes les grandes villes du centre de l'Europe possédaient l'instrument propagateur par excellence, l'instrument qui permet de dire aujourd'hui que la presse, cet organe de l'opinion, est le premier pouvoir de l'Europe.

Nous allons maintenant donner à nos lecteurs, non un traité complet et technique de typographie, notre but et notre cadre s'y opposent, mais un aperçu succinct de l'ensemble des opérations nécessaires à la confection de la plus petite brochure comme du livre le plus volumineux.

Fabrication du papier. — On commença en France, vers 1250, à fabriquer du papier avec de vieux linges. Les perfectionnements de cette industrie furent lents et peu sensibles jusqu'à l'emploi du système mécanique, qui date de 1799. Depuis cette époque, la fabrication du papier à la main diminue tous les jours; elle est limitée maintenant à un petit nombre de papiers spéciaux, de qualité généralement supérieure, employés par l'administration.

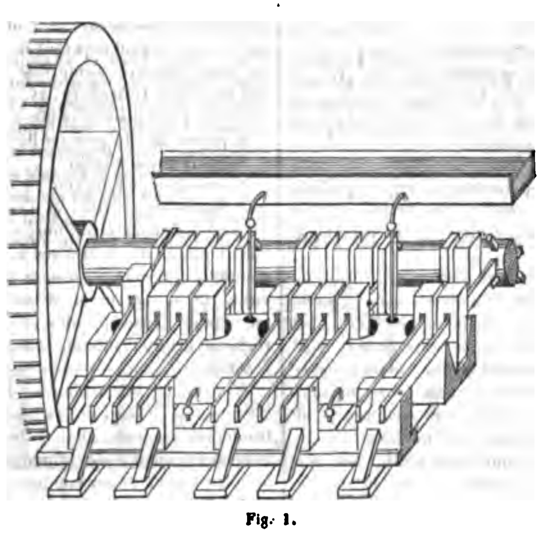


Fig. 1.

Voici les principaux procédés de la fabrication du papier à la main :

Les chiffons, étant triés, sont mouillés et mis en tas au pourrissoir; on les laisse ainsi l'espace de vingt jours environ, suivant le degré de fermentation exigé par la matière ou par la qualité du papier à fabriquer.

Du pourrissoir, le chiffon est transporté aux *piles à maillets* (fig. 1), cuvettes garnies chacune de trois à cinq maillets pileurs, placés de front et mis successivement en mouvement par un arbre horizontal qui correspond à la roue motrice hydraulique : les six à sept piles que cette roue fait mouvoir s'appellent *une batterie*. Notre gravure représente les deux premières piles et une section de la troisième. Un filet d'eau claire tombant dans chaque cuvette, et s'échappant par le fond enlève conti-

nuellement les impuretés du chiffon, tandis que le mouvement alternatif des maillets détruit les tissus et forme ce qu'on appelle la pâte, que l'on *raffine* dans une pile spéciale où elle subit sa dernière trituration. La pâte est préparée par les piles à maillets dans l'espace de vingt-quatre à quarante heures.

La pâte raffinée est transportée à la *cuve à ouvrer*, et délayée dans une quantité suffisante d'eau toujours chaude, que l'ouvrier agite chaque fois qu'il y puise avec la *forme* destinée à porter la feuille de papier.

Cette forme est un cadre ou châssis en bois ayant des traverses disposées parallèlement aux petits côtés. Ces traverses servent de points d'appui à des fils métalliques disposés dans la longueur des grands côtés, et qui, attachés à chaque traverse par des fils plus fins, couvrent et remplissent tout l'intervalle de la forme; on en compte huit à quinze par centimètre. Cet assemblage de fils prend le nom de vergeuse, et sa trace, laissée sur le papier obtenu par ce mode, a fait désigner celui-ci sous le nom de papier vergé.

Un cadre mobile, appelé *frisquette* ou *couverte*, est posé sur les bords de la forme, et règle l'épaisseur et la grandeur de la feuille.

La forme munie de sa frisquette est donc plongée dans la pâte, que l'on agite en même temps, et retirée horizontalement par le *plongeur*, qui lui imprime divers mouvements de balancement saccadé propres à déterminer la distribution uniforme de la matière. Le *coucheur*, à son tour, prend la forme, dressée un instant pour égoutter, et la renverse sur un *feutre* où il dépose la feuille, qui est alors couverte par le *presseur* d'un autre feutre destiné à recevoir une nouvelle feuille, et ainsi de suite. Feuilles et feutres, alternativement superposés et réunis, sont pressés; ensuite on enlève les feutres, et le papier est pressé seul, puis porté au séchoir et enfin mis en rames.

Un ouvrier plongeur peut faire, avec ses aides, jusqu'à 30 *postes* de 160 feuilles chacune par jour, ou 4,800 feuilles.

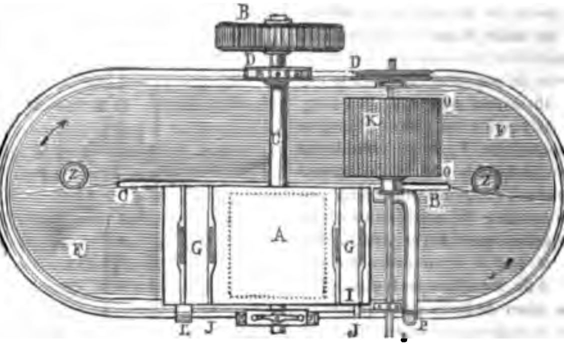
Fabrication du papier a la mécanique. — En 1799, Louis Robert, employé dans une papeterie à Essonne, conçut un système mécanique qui devait, par un mouvement continu, produire des feuilles de papier d'une longueur indéfinie. Ses essais furent encouragés par le gouvernement; mais les Anglais, les premiers, vainquirent une partie des difficultés d'exécution, et ce fut seulement en 1815 qu'un mécanicien français fit la première machine à papier construite en France. Nous en possédons aujourd'hui plus de deux cent cinquante, d'un fini et d'une supériorité tels, qu'on les a préférées et substituées aux machines anglaises.

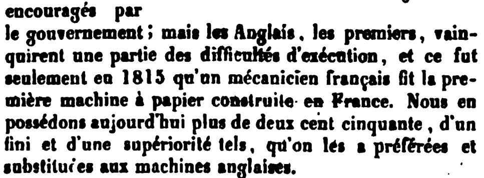
Depuis la fabrication du papier à la mécanique, la préparation du chiffon a reçu un grand nombre d'améliorations. Elle s'opère surtout beaucoup plus promptement qu'avec les anciens procédés.

Le chiffon, après avoir été trié, est lessivé pendant trois à six heures, suivant sa propreté et sa qualité. Il est ensuite lavé et rincé, puis porté à la *pile d'effilage*, qui détruit les tissus et désassocie les fibres textiles dans l'espace de deux à quatre heures.

Cette pile, contenant en moyenne 1,200 litres d'eau et 40 kilogr. de chiffons, est une cuve oblongue (fig. 2 et 3) munie d'un cylindre pileur A. Cette cuve est divisée, dans le sens de sa longueur, par une cloison B C dont les extrémités s'arrêtent à 60 centim. du bord. L'une de ces divisions contient le cylindre, ordinairement en fonte et armé de lames A (fig. 3) faisant l'office de palettes. Ce même côté est garni au fond de deux plans inclinés du milieu aux extrémités: la partie inférieure du premier plan contient le *sablier* D, où s'arrêtent les corps durs qui peuvent se trouver dans les chiffons; le second plan E contourne le cylindre et encaisse la *platine* F, C composée de lames d'acier. — Le cylindre, marchant avec une vitesse de 175 révolutions par minute, détermine un mouvement circulatoire du liquide qui entraîne dans son parcours les chiffons sous le cylindre; les lames de celui-ci, formant ciseaux avec celles de la platine, et s'en rapprochant de plus en plus pendant l'opération, coupent, déchirent, hachent, broient, détissent et défilent le chiffon beaucoup plus vite et plus complètement que les piles à maillets. — Ce cylindre, contourné par un des plans inclinés E, enlève et lance l'eau et les chiffons contre un couvercle appelé *chapiteau*, muni de *dalots* G H I en forme de V, dont les parois internes H sont en bois et les parois externes I en toile métallique; quand les coulisses H sont levées, l'eau, traversant les toiles métalliques, tombe au fond des dalots et s'écoule au dehors par les conduits, emportant avec elle les ordures échappées au lessivage; les chiffons, eux, retombent dans la pile pour retourner de nouveau sous le cylindre durant deux à quatre heures, selon leur qualité. — L'eau écoulée par les dalots est continuellement remplacée par de l'eau filtrée. — Quand on veut arrêter le travail des dalots, on baisse les panneaux H, et l'eau retombe avec la pâte dans la pile. — Quelquefois on substitue à l'appareil précédent un *tambour laveur* K en toile métallique, et alors il suffit d'enlever la gouttière P pour faire également retomber l'eau dans la pâte : dans ces deux cas, on ferme le robinet d'eau filtrée.

Tout l'intérieur de la pile, y compris les plans inclinés et la cloison, est doublé de cuivre rouge, de zinc ou de plomb.


Fig. 2. — Pile vue en dessus.


Fig. 3. — Coupe d'une pile.

Les *piles raffineuses*, dans lesquelles la pâte reçoit ordinairement sa dernière préparation, ne diffèrent des précédentes que par un plus grand nombre de lames et l'augmentation de vitesse du cylindre.

On vide les piles en ouvrant les tuyaux Z, qui communiquent avec les réservoirs.

On blanchit environ 100 kilogr. de pâte avec 2 kilogr. de chlorure sec, qu'on y introduit à la fin du défilé ou au commencement du raffinage, ou dans une pile spécialement destinée au blanchiment. La pâte se blanchit encore avec le chlore à l'état gazeux ou liquide, mais l'emploi de ces deux modes demande des appareils compliqués, et par cela même d'un entretien difficile.

Pour le papier destiné à être *collé*, on ajoute dans la pile une quantité déterminée de colle végétale ou animale mêlée d'alun.

Le travail des piles étant fini, elles sont vidées dans l'un des deux réservoirs ou grandes cuves qui servent alternativement à alimenter la machine, et où la pâte est continuellement remuée par un agitateur. Quand la fabrication du papier commence (fig. 4), le robinet d'un des réservoirs livre passage à la pâte, qui reçoit sa dernière préparation en traversant encore deux agitateurs A et A', le tamis B et l'épurateur C; la pâte s'étend alors, avec la largeur que l'on a déterminée, sur la forme D, toile métallique sans fin de 1 mètre 50 de largeur, à marche constante, supportée par un cadre E qui lui imprime un mouvement latéral de va-et-vient très-rapide. Ce mouvement a pour but de *feutrer* le papier et remplace le travail du *plongeur* dans la fabrication à la main.

Lorsqu'il a été feutré par l'action du cadre, le papier passe sur l'appareil pneumatique F, où il abandonne une partie de l'eau contenue dans la pâte et commence à prendre de la consistance; il s'affermit encore un peu en passant sous le *rouleau égoutteur* G, dont la surface est composée de deux toiles métalliques superposées, et il est ensuite pressé fortement par deux rouleaux de cuivre H, H', garnis chacun d'un manchon de feutre.

Le papier a pris alors assez de force pour quitter la toile métallique, et passer sans être soutenu sur le feutre *coucheur* Z qui le porte à la deuxième presse I, I', où la surface nue du cylindre I' est mise en contact avec l'un des côtés du papier pour faire disparaître les traces du feutrage. Passant de là sur le feutre montant Y, entre les cylindres de la troisième presse J J', le papier subit l'inverse de l'opération précédente, le côté qui était sur le feutre étant maintenant à nu, et réciproquement.

Quand le papier fabriqué à la main est arrivé à ce point, on le porte au séchoir : ici, la mécanique est chargée de ce travail. En quittant la troisième presse, le papier s'enroule, recouvert d'un feutre épais et fin, sur le premier cylindre sécheur K, modérément chauffé à la vapeur; puis, sur le second L, chauffé davantage, et enfin sur le troisième M, s'il en est besoin, et alors le papier est sec. Ce troisième cylindre n'est quelquefois employé qu'à sécher le feutre qui lui est commun avec les deux premiers.

Des cylindres sécheurs, le papier passe sur le cylindre N, où il est satiné d'un côté, et de là, suivant un nouveau feutre X, il est conduit entre le gros cylindre O, chauffé aussi à la vapeur, et le petit cylindre P, où il est satiné du second côté.

De là, le papier passe enfin sur le rouleau Q, puis sur un des côtés du double devidoir R, d'où il est enlevé, coupé et mis en rames.

Un compteur et un coupoir peuvent s'ajouter facilement au dévidoir.

La machine entière absorbe une force de trois chevaux, et peut fabriquer par minute de 5 à 8 mètres de papier fort et de 15 à 20 mètres de papier mince, d'une largeur moyenne de 1 m. 40. Elle peut mettre en œuvre, dans l'année, 475,000 kilogr. de chiffons, rendant 300,000 kilogr. de papier ou 45,000 rames environ.

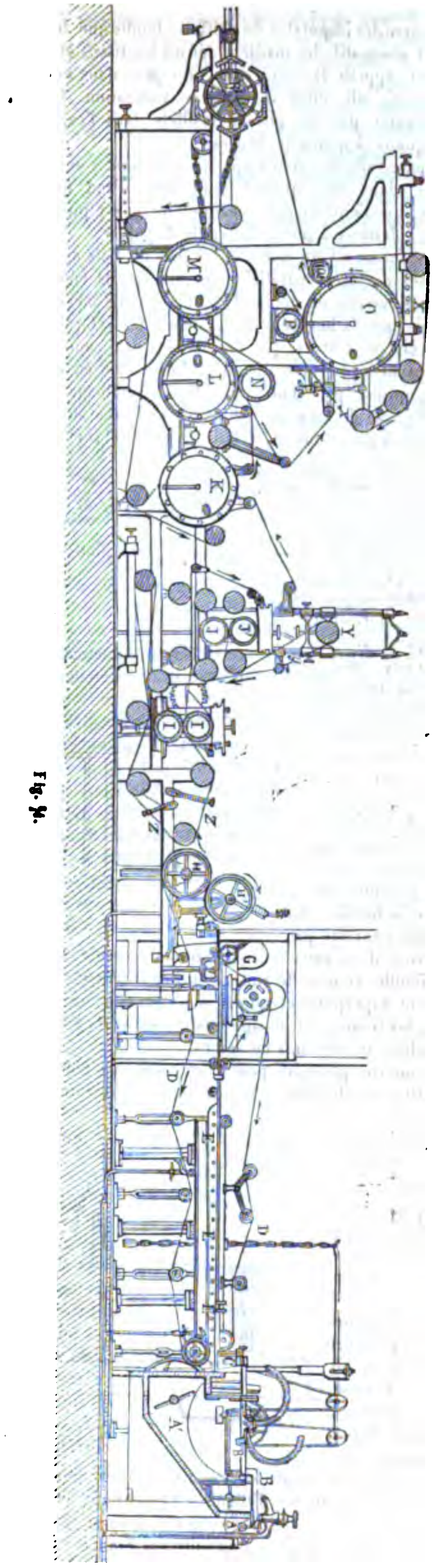


Fig. 4.

La France emploie maintenant 72 millions de kilogrammes de chiffons par an, d'une valeur de 18 millions, et fabrique 30 millions de kilogrammes de papier d'une valeur de 45 millions.

GRAVURE SUR BOIS. — Nous avons dit que les premiers essais d'impression s'étaient faits avec des gravures sur bois sans légendes, puis avec des gravures accompagnées de légendes, et enfin sur des planches de texte sans gravures. L'invention de Gutenberg détermina la séparation de ces deux arts, qui avaient concouru collectivement à nous donner les livres imagés de cette époque; mais la gravure des dessins sur bois resta longtemps stationnaire, et ne commença à se développer en se perfectionnant qu'entre les mains du célèbre Albert Durer, né en 1471 à Nuremberg.

La France a possédé plusieurs artistes distingués en ce genre, dont les derniers, Lesueur et les Papillon, vivaient sous Louis XIV. Depuis, la gravure sur bois fut négligée. Vers 1815, l'Anglais Thompson la ressuscita en France, et montra l'heureux parti qu'on en pouvait tirer. Après lui, un grand nombre d'artistes français s'y sont distingués. Mais c'est surtout depuis 1830 que dessinateurs et graveurs ont rivalisé d'élégance, de finesse et d'habileté pour illustrer une foule d'ouvrages imprimés par Everat, Lacrampe, Langrand, les frères Plon, etc. Plusieurs publications paraissent même périodiquement, ornées d'un grand nombre de gravures, entre autres le *Magasin pittoresque* et l'*Illustration:* cette dernière s'est imposé l'obligation de donner chaque dimanche à ses abonnés la représentation gravée des principaux événements de la semaine.

La gravure sur bois a fait aussi des progrès en Angleterre, en Allemagne, en Italie : partout le dessin vient aider à l'intelligence du texte, sans augmenter sensiblement le prix du livre. C'est spécialement pour les ouvrages scientifiques et industriels, où la description a besoin de s'appuyer à chaque instant sur le dessin, que se montre tout l'avantage qu'on peut tirer de l'intercalation des gravures au milieu du texte : nous pourrions citer comme exemple le présent ouvrage, le *Traité de Zoologie* de Milne-Edwards, le *Dictionnaire des Arts et Manufactures*, le *Million de Faits, Patria*, etc.

La gravure sur bois se pratique en relief et sur buis. Ce bois, préféré pour la densité de sa substance et l'excessive finesse de son grain, est scié, dans le sens de son diamètre, par planches de deux centimètres et demi d'épaisseur environ. Ces planches soigneusement dressées, on polit une de leurs surfaces, qu'on blanchit ensuite à la céruse. A l'aide de ces préparations, l'artiste y exécute son dessin aussi facilement que sur le papier. Le graveur après lui, au moyen du burin et de l'échoppe, creuse sur cette surface toutes les parties laissées en blanc par le crayon; à la suite de ce travail, il noircit la superficie en relief, sur laquelle il applique une feuille de papier de Chine qu'il frotte avec une espèce de couteau à papier appelé brunissoir, et obtient ainsi une épreuve ou *fumet* qui permet d'indiquer les retouches.

Si, de prime abord, les traits du dessin ont été faits régulièrement et avec hardiesse, si les signes ou les hachures des ombres ont été rapprochées avec soin sans être confondues, le travail du graveur a pu se trouver de beaucoup accéléré, et il lui a été facile de conserver au dessinateur toute l'originalité de son œuvre. Néanmoins, ce dernier ne faisant souvent qu'indiquer l'effet à produire, les difficultés de la gravure sont nombreuses, et ne peuvent être vaincues complétement, et du premier coup, que par un petit nombre d'artistes.

Des essais de gravure en relief sur pierres lithographiques sont tentés depuis quelques années; mais le grain pâteux de ces pierres ne laisse pas aux lignes du dessin la pure ténuité qu'elles conservent sur le bois, et les creux ne sauraient être assez profonds pour donner une impression nette.

GRAVURE DES CARACTÈRES. — Gutenberg fut longtemps arrêté par ce travail, que Schœffer perfectionna beaucoup. Un élève de celui-ci, Nicolas Jenson, diminua considérablement les difficultés de la gravure, et, par suite, de la fonte et de l'impression, en remplaçant le caractère *gothique* par le caractère actuel. Sous sa main, les parties anguleuses de la lettre gothique s'arrondirent, les extrémités aiguës prirent la forme carrée, et les inscriptions romaines lui fournirent le modèle des majuscules qui remplacèrent les anciennes initiales : il fit preuve, dans tout ce travail, d'un goût aussi sûr qu'éclairé. En supprimant les superfétations inutiles pour adopter la combinaison la plus simple possible des parties droites et des parties circulaires, N. Jenson rendit les caractères plus agréables à l'œil et surtout moins fatigants à la lecture. Ce dernier résultat, trop souvent négligé, est cependant le plus important à rechercher pour quiconque s'occupe d'impression.

Depuis Jenson, ces caractères, appelés *romains*, n'ont pas été modifiés d'une manière bien sensible, si ce n'est en Italie, où le caractère dit *italique* fut gravé et employé par les Alde Manuce, imprimeurs à Venise.

Aujourd'hui, le caractère *romain* est en usage presque partout en Europe : on ne se sert du caractère *italique* que par exception, et pour appeler l'attention sur certains mots ou certaines phrases. Les Allemands conservent encore une espèce de gothique bâtarde très-difficile à lire, mais qu'ils ne peuvent tarder à remplacer complétement par nos caractères, et alors il ne restera guère que l'alphabet russe pour faire exception à l'usage européen.

Parmi les graveurs dont l'habileté a le plus servi à propager les types modernes, nous citerons Pierre, Firmin et Jules Didot, Molé, Rignoux, Marcellin, etc.

Voici les principales opérations de la gravure des caractères :

Le poinçon terminé C (fig. 5) est une tige carrée en acier, de 4 à 5 centim. de longueur : la lettre est gravée en relief et à l'envers à l'une des extrémités de cette tige; l'extrémité opposée est un peu arrondie.

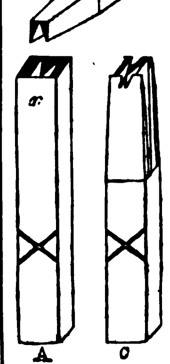


Fig. 5.

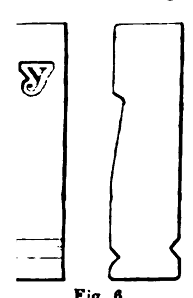
Le contre-poinçon B est une autre tige, d'acier également, de 2 centim. au plus de longueur. Son extrémité gravée possède en relief et en biseau les parties qu'il est possible d'évider sur le poinçon au moyen de la percussion : le contre-poinçon doit donc, par conséquent, être d'une trempe plus dure que le poinçon.

La taille du poinçon est longue et difficile, ce qui rend très-important le bon choix de l'acier. Le poinçon est d'abord dégrossi et mis d'équerre sur toutes ses faces A; à l'une des extrémités, polie avec soin, le graveur dessine le signe ou la lettre à graver, dont les creux *x* sont obtenus par le contre-poinçon. Le travail extérieur de la lettre est achevé à la lime, et le travail intérieur à l'échoppe et au burin.

Le graveur passe ensuite le poinçon à la flamme d'une bougie et imprime sur une carte la lettre gravée, ce qui permet de bien apprécier sa forme. S'il y a des points défectueux, le poinçon est usé d'équerre sur une pierre huilée, de façon à grossir tous les traits : alors l'artiste recommence son premier travail, fait une nouvelle épreuve, et corrige jusqu'à ce qu'il ait obtenu un résultat satisfaisant.

Le poinçon terminé, on *frappe* autant de *matrices* qu'il est nécessaire, et chacune d'elles peut servir à fondre des milliers de lettres.

Matrice. — C'est une verge de cuivre ayant environ 4 centim. de longueur sur 1/2 centim. d'épaisseur et 1 centim. de largeur (fig. 6). La surface qui doit recevoir l'empreinte du poinçon est limée dans le sens de sa longueur, en conservant le milieu légèrement convexe, puis on se sert du brunissoir pour enlever les moindres morsures de la lime. Alors une ligne est tracée à 1 centim. d'une des extrémités, à l'endroit où la lettre doit être frappée; ensuite le poinçon est placé au milieu du cuivre, et d'un coup de marteau on forme une empreinte peu profonde. Après avoir corrigé, s'il y a lieu, la position du poinçon, on fait une seconde empreinte au-dessus de la première, puis une troisième, et on arrive ainsi, toujours en corrigeant, à la ligne tracée précédemment: on enfonce alors à coups de masse le poinçon à la profondeur exigée. — Les lettres qui ont des signes ou accents sont d'abord frappées seules, puis frappées une seconde fois avec l'accent, gravé à part sur acier, et enclavé dans le poinçon au moyen d'une encoche.


Fig. 6.

Après cette opération, on *justifie* la matrice; c'est-à-dire qu'on met d'équerre, et en rapport parfait, le morceau de cuivre qui porte l'empreinte et l'empreinte elle-même : la matrice peut être remise, en cet état, à l'ouvrier fondeur.

Fonderie en caractères. — L'art du fondeur consiste à reproduire avec exactitude, uniformité et célérité des milliers de lettres semblables au type fourni par le graveur.

La lettre employée ordinairement pour les livres et les journaux est un parallélipipède de 63 *points* typographiques de hauteur (10 lignes 1/2 ou environ 24 millim.); sa largeur, ou force de corps, déterminée par le *d* et le *p*, varie de 5 à 11 points (1 millim. 875 à 4 millim.) (fig. 7 et 8), et son épaisseur est déterminée par celle de chaque lettre de l'alphabet. — Il y a quelques caractères qui ont moins de 5 points (le 4 et le 4 1/2), mais ils sont presque microscopiques, et servent très-rarement. Au-dessus de 11 points, il y a tous les *caractères d'affiches*, dont les fontes sont peu considérables, la mode faisant varier à l'infini la forme et la dimension de ces lettres.


Fig. 7. Fig. 8.

Toutes les lettres ont, à 6 millim. du talon, une marque appelée *cran* pour indiquer la position qu'elles doivent avoir les unes à côté des autres. Quelquefois, on ajoute 1 ou 2 crans à celui qui existe à la sortie du moule, afin de différencier des caractères à peu près semblables, ou pour faciliter le travail des compositeurs, plusieurs crans indiquant mieux qu'un seul la manière de prendre la lettre, surtout quand ils sont du même côté et très-rapprochés.

L'ensemble des lettres et des signes *romains* et *italiques*, ayant un *œil* identique, et fondus sur le même *corps*, constitue un *caractère*. — La quantité de lettres assorties d'un même caractère et demandée par un imprimeur s'appelle *une fonte*. — Chaque fonte est accompagnée de *blancs* appelés *espaces*, *cadratins* et *cadrats*: les espaces sont divisées en fortes, moyennes et fines, et elles servent à séparer les mots; les cadratins se mettent au commencement des alinéas et les cadrats à la fin. Les blancs n'ont qu'environ les deux tiers de la hauteur des lettres.

Trois conditions sont essentielles et difficiles à obtenir pour qu'une fonte soit en bon état :

1° Toutes les lettres doivent être exactement de la même hauteur; s'il n'en était pas ainsi, les unes perceraient le papier et les autres ne marqueraient pas, quelles que fussent d'ailleurs l'attention et la minutie de l'ouvrier imprimeur.

2° Elles doivent, en outre, être parfaitement d'équerre, et la force du corps et l'épaisseur convenues d'une justesse rigoureuse, la moindre variation entre les différentes parties d'une lettre ou entre les lettres elles-mêmes devenant une cause incessante de difficultés pour la *justification* ou régularité des lignes, des pages, et pour le tirage.

3° Enfin, toutes les lettres d'un caractère doivent être d'*approche*, c'est-à-dire tenues à une certaine distance symétrique les unes des autres, et elles doivent s'*aligner*, de telle sorte qu'une ligne tirée droite rencontre invariablement la *tête* ou le *pied* des grands jambages, la partie supérieure ou inférieure de l'œil de la lettre.

La matière des caractères d'imprimerie est le plomb, avec un alliage d'antimoine variant de 10 à 30 0/0, suivant le degré de dureté qu'on veut lui donner. L'emploi des mécaniques et les grands tirages de journaux ont fait ajouter à l'alliage précédent 1 0/0 de cuivre et 6 à 9 0/0 d'étain, ce qui augmente sensiblement sa résistance et aussi son prix de revient.

Cette matière ainsi combinée est mise dans une cuiller en fonte à six compartiments ou creusets, supportée par un fourneau circulaire de 50 à 60 centim. de diamètre. Cette disposition a le double avantage de permettre à six ouvriers de travailler dans un espace très-resserré et de procurer une grande économie de combustible. — On emploie pour la fonte des caractères le bois ou le charbon de terre; mais on a cherché, sans réussir jusqu'à présent, à y substituer l'emploi des gaz combustibles pour obtenir une chaleur constante.

Nous arrivons maintenant à l'emploi de la matrice :

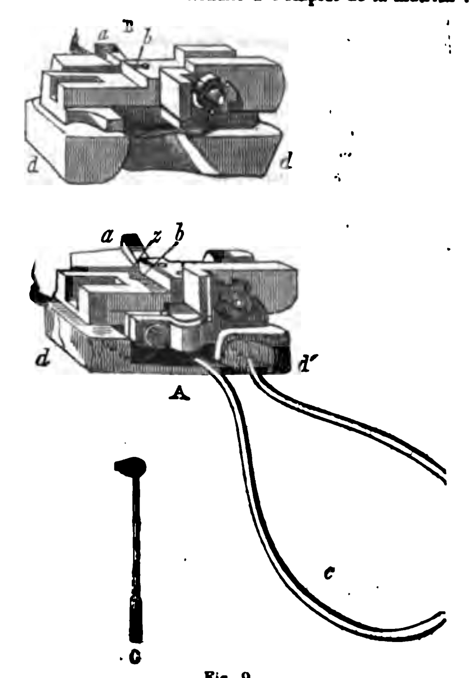


Fig. 9.

Elle est placée dans un *moule* (fig. 9) divisé en deux par-

ties à peu près semblables, le dessous A et le dessus B ; ces parties, symétriques et parfaitement d'équerre entre elles, se joignent en glissant l'une sur l'autre, et forment à la partie supérieure, pour l'introduction de la matière, une sorte de petit entonnoir carré *a* appelé *jet*, qui communique avec le vide destiné à contenir le corps de la lettre : au fond de ce vide *z* est la matrice *b* supportée par le dessous du moule A, et maintenue par un arc oblong en fort fil de fer *c* appelé *archet*.

Le moule, garni de bois dessous et dessus *d d'*, est tenu dans la main gauche de l'ouvrier fondeur, qui l'élève un peu ; de la main droite, il verse une cuillerée C du métal en fusion dans le jet, baisse doucement la main gauche pendant que la matière tombe, puis imprime un mouvement brusque et ascensionnel au moule afin que la matière se précipite jusqu'à la matrice avant de se refroidir. — Il ôte ensuite l'archet qui fixait la matrice, fait basculer celle-ci avec le pouce pour *déchausser* l'œil de la lettre, ouvre le moule comme si une charnière réunissait les deux pièces et fait tomber la lettre fondue en la poussant par le jet (fig. 10).

Malgré le grand nombre de mouvements que nécessite chaque lettre, un ouvrier peut en fondre quatre à six mille par jour.

Après la fonte, chaque lettre est séparée du jet, qui n'a que le tiers du corps de la lettre à son point de jonction avec elle, ce qui en facilite la rupture ; puis la lettre est frottée sur son épaisseur pour enlever les petites aspérités laissées par les joints du moule. — Les lettres, débarrassées du jet et frottées, sont rangées côte à côte ou composées sur des règles de bois de 6 décimètres de long environ ; ces règles, garnies d'un rebord qui soutient le talon des lettres, se nomment composteurs.

Fig. 10.

Après la rupture du jet, il reste à faire disparaître la saillie laissée au milieu du talon, ce qui s'exécute à l'aide 1° du *coupoir*, espèce d'étau dont chaque mâchoire forme plateau ; 2° du *justifieur*, formé de deux lames d'acier entre lesquelles sont maintenues les lettres, et 3° du *rabot*. Les lettres contenues dans chaque composteur en bois sont placées la tête en bas sur le dessous du justifieur, puis recouvertes du dessus, et ensuite serrées dans le coupoir, où, d'un seul coup, le rabot enlève non-seulement ce qui reste du jet, mais creuse à la place une gouttière ayant au moins le tiers du talon de la lettre. Les mêmes instruments servent aussi à dégager l'œil de certaines lettres du talus trop fort laissé par le moule, et à ajouter un ou plusieurs crans à celui qui existe déjà.

En sortant des mains du coupeur, les lettres, placées dans un nouveau composteur en fer, sont grattées dessus et dessous et mises en pages ; ces pages, liées solidement avec une ficelle et enveloppées avec soin dans du papier très-fort, sont emmagasinées.

IMPRIMERIE. *Composition*. — Nous venons de suivre la fabrication des caractères jusqu'au moment où ils peuvent être livrés à l'imprimeur. Celui-ci, en recevant une fonte, examine si elle est complète et sans défauts, puis il autorise à la mettre en *casse*.

Une *casse* est l'assemblage de deux boîtes (fig. 11) ayant chacune 95 centim. de long, 36 de large, et 4 de haut. Le *bas de casse* est divisé en 54 cassetins destinés à contenir les lettres ordinaires, chiffres, etc. ; le *haut de casse*, divisé en 98 cassetins, contient les grandes et petites capitales (majuscules et minuscules), les lettres accentuées, etc. — La grandeur des casses n'est pas absolue : elle se modifie suivant la grosseur des caractères qu'elles doivent recevoir.

Ces casses sont posées sur des *rangs*, tréteaux en forme de pupitres, ayant environ 1 mètre 10 de hauteur en avant et 1 mètre 50 en arrière ; — des tablettes, où se déposent les pages composées, garnissent la partie inférieure des rangs.

Quand on commence un nouvel ouvrage, chaque compositeur dresse sa casse et la remplit. Si l'ouvrage doit se faire en caractère neuf, il compose de suite, n'ayant eu qu'à mettre dans sa casse une partie de la fonte nouvelle ; si, ce qui arrive le plus souvent, le caractère a déjà servi, il distribue des pages qui ont été tirées. Voici le mode de la distribution :

Le compositeur prend dans la main gauche une vingtaine de lignes qu'il a mouillées pour les faire adhérer ensemble : ces lignes, supportées par une réglette, sont serrées entre le pouce, la paume de la main et l'extrémité des deux premiers doigts, et elles sont soutenues par les deux derniers, sur lesquels pèse entièrement la poignée de distribution. — Lorsque les lignes à distribuer dépassent la dimension ordinaire en longueur, on en prend moins, et on élève davantage l'extrémité qui ne peut être maintenue par les premiers doigts, comme précédemment. — On pose ensuite le médium de la main droite au talon d'une douzaine de lettres environ, qu'on lit rapidement en les faisant glisser entre le pouce et l'index, qui les attendent et les saisissent en se resserrant ; puis on promène cette main sur la casse, et détachant, par le mouvement incessant des doigts, chaque lettre une à une, on les distribue toutes successivement dans leurs cassetins respectifs. — Cette opération est très-rapide, car on peut décomposer ainsi 4 à 5,000 lettres par heure.

Ayant distribué pendant deux heures environ, chaque compositeur s'adresse au metteur en pages de l'ouvrage à faire, qui lui remet un certain nombre de feuillets écrits ou imprimés appelés *copie*, lui indique la longueur des lignes ou *justification*, la quantité de lignes que doit contenir chaque *paquet* ou page, et en général tous les renseignements propres à donner au travail de l'ensemble et de l'unité.

Muni de ces instructions, l'ouvrier prend son composteur (fig. 12). C'est un instrument en fer, composé de deux règles ajustées à angle droit par un de leurs bords ; une des extrémités est terminée par un pan carré immobile ; à l'opposé et sur toute la longueur des deux règles glisse une clavette à coulisse et à vis, qui porte un pan parfaitement parallèle au précédent. Le composteur a toujours 15 millim. de profondeur, mais sa hauteur varie de 10 à 40 millim. — Le compositeur ayant déterminé la longueur de ses lignes, fixé la clavette et serré la vis de son composteur, le tient de la main gauche, se met devant sa casse, et lit les premiers mots de la copie à reproduire ; puis, regardant la lettre qu'il doit prendre, il la saisit de la main droite, et la pose, le cran en dessous, dans le composteur, où elle est maintenue par le pouce gauche. Pendant que les doigts placent la première lettre, le compositeur a visé celle qui doit la suivre, complète un mot, le sépare du suivant par un blanc ou espace, et continue ainsi jusqu'à la fin de la ligne, qui doit se terminer par un mot entier ou par une syllabe suivie d'une division. Si, la ligne achevée et convenablement espacée, il reste un vide pour qu'elle atteigne l'extrémité du composteur, on le comble par des espaces fines ajoutées aux fortes qui déjà distancent les mots, et la ligne est *justifiée*. Par-dessus cette ligne, on met provisoirement un *filet* ou lame en plomb de la hauteur de la lettre, sur laquelle on compose une seconde ligne qui reçoit à son tour le filet, puis une troisième, jusqu'à ce que le composteur soit rempli. — Pour rendre plus facile la lecture d'un livre, on jette ordinairement entre chaque ligne, à la place du filet dont nous venons de parler, un blanc ou *interligne* de 1 à 3 points d'épaisseur (0 millim.

à 1 millim. 125). — Le composteur plein, on enlève les lignes qu'il contient en les serrant entre le pouce et l'index de chaque main comme entre deux pinces, et en maintenant les extrémités de ces mêmes lignes avec les autres doigts; puis, les renversant en dehors du composteur, on les place dans une *galée* (fig. 13), petite planchette carrée dont l'angle inférieur de droite *a* est garni d'un rebord en équerre. La galée se fixe sur le haut de casse à l'aide de deux chevilles plongeant dans les cassetins.

A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F	G
H	I	K	L	M	N	O	H	I	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	V	X	P	Q	R	S	T	V	X
â	ê	î	ô	û	Y	Z	J	U	É	È	Ê	Y	Z
É	È	Ê						Æ	Œ	W	Ç	[	!
à	è	ì	ò	ù	( )		ﬂ	æ	œ	w	ç	§	?
"		U	J	j				ö	ï	ü			

*	ç	é	- ’	e	1	2	3	4	5	6	7	8
—	b	c	d		s		f	g	h	9 0 / æ œ		
z / y	l	m	n	i	o	p	q	; / esp. fines	w / ﬁ	k / :	Cadr. / Cadr.	
x	v	u	t	Espaces	a	r		.	,	Cadrats.		

Fig. 11.

Lorsqu'il y a un assez grand nombre de lignes pour faire un *paquet* ou page, on le lie fortement en l'entourant de trois ou quatre tours de ficelle, puis on le place sur une feuille de papier ou *porte-page*, et on le dépose sur une des tablettes du rang. — Les paquets suivants sont placés sur le premier jusqu'à ce que la copie soit terminée.

Un compositeur peut *lever* 6 à 10,000 lettres par jour, et gagner de 3 à 5 fr.

Toutes les copies faites sont remises au metteur en



Fig. 12.

pages, qui rassemble alors les paquets, en fait épreuve ou les dispose en placard ou en feuille.

On fait épreuve en paquets de presque tous les journaux, et quelquefois des brochures et des mémoires pressés. — On met en placard les ouvrages qui doivent entraîner beaucoup de corrections et exiger un certain nombre d'épreuves. — Mais, le plus ordinairement, on met de suite en feuille, c'est-à-dire que le metteur en pages ajoute immédiatement aux paquets les *folios*, *titres*, *notes* et *signatures* nécessaires à parfaire les pages d'une feuille, et les place sur une table en fonte ou en pierre appelée *marbre* pour les *imposer*.

Il faut quatre pages pour imprimer les deux côtés d'une feuille in-folio, format ordinaire des journaux; huit pour l'in-4°, format des mémoires; seize pour l'in-8°, format des bibliothèques; vingt-quatre pour l'in-12, format des livres de classe et des romans; trente-six pour l'in-18, quarante-huit pour l'in-24, et soixante-quatre pour l'in-32, formats des publications populaires; quatre-vingt-seize pour l'in-48, cent-quatre-vingt-douze pour l'in-96, et deux cent-cinquante-six pour l'in-128, formats de fantaisie très-rarement employés. — Ces pages sont disposées de façon qu'elles se suivent quand la feuille de papier qu'elles ont empreinte des deux côtés est pliée par cahiers en 2, 4, 8, 12, 24, 48, 96 ou 128 feuillets. — Les typographes consulteront avec fruit sur ce sujet le *Manuel d'impositions* de T. Lefèvre, véritable petit chef-d'œuvre, où l'auteur a montré autant de goût que de patience. Nous donnons au verso de cette page une feuille in-8° tirée de son modèle (fig. 14).

Une feuille est, comme on le voit, imposée en deux côtés ou formes qui correspondent aux deux faces du papier à imprimer. Chacun de ces côtés est enclavé dans un cadre ou châssis traversé au milieu par une barre, le tout en fer; les garnitures sont composées de lingots en plomb et à jour, qui séparent les pages, les maintiennent en les consolidant, déterminent les marges, et donnent enfin à la forme l'apparence d'un tout que l'on achève de solidifier à l'aide de biseaux en fer ou en bois, serrés par des coins chassés à coups de marteau.

Les deux formes ainsi imposées, il en est fait une épreuve

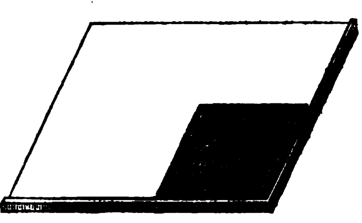


Fig. 13.

en première, que l'on remet avec la copie au correcteur.

Le correcteur remplit une des fonctions les plus importantes pour la bonne confection d'un livre : il doit non-seulement corriger les fautes typographiques, mais aussi les fautes de français et même de style qui ont pu échapper au compositeur et à l'auteur lui-même. — Les corrections sont placées autant que possible sur la marge extérieure, la première le plus près de la ligne où elle est indiquée, les autres s'en éloignant successivement de gauche à droite ou de droite à gauche. Lorsqu'elles sont trop nombreuses dans la même ligne ou sur la même page, on différencie les marques de renvoi. — Voici les signes adoptés partout dans l'imprimerie pour les corrections usuelles :

- ⊏ **Alinéa.**
- ⊐ **Pas d'alinéa.**
- ♂ **Oter une lettre ou un mot.**
- 3 **Retourner une lettre.**
- # **Séparer des mots ou des lignes.**
- ⌒ **Rapprocher des mots.**
- (—) **Rapprocher des lignes.**
- ⌐ / **Ajouter une lettre.**
- ¦ **Indiquer une apostrophe ou des lettres supérieures.**
- ∽ **Transposer des lettres, des mots ou des lignes.**
- ≈ **Redresser un mot ou une ligne.**
- — **Une barre sous une lettre ou un mot qu'on veut faire mettre en *italique.***
- = **Deux barres pour les petites capitales.**
- ≡ **Trois barres pour les grandes capitales.**

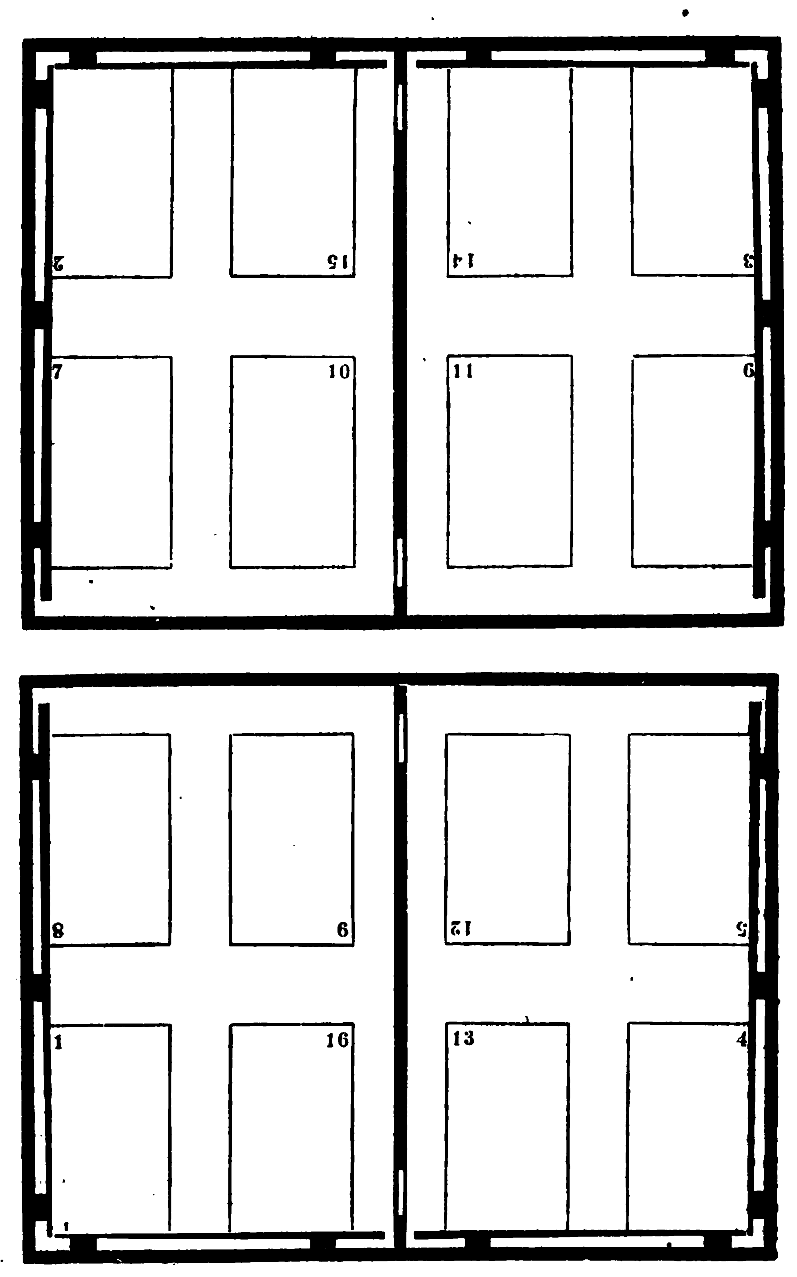


Fig. 14.

Quand l'épreuve est corrigée, on la porte au metteur en pages, qui replace les formes sur le marbre, les desserre et prévient le compositeur dont le nom est inscrit le premier sur l'épreuve ; celui-ci exécute les corrections et changements indiqués, et donne aux suivants jusqu'à l'achèvement complet.

Les corrections terminées, la feuille est resserrée, et une épreuve en seconde est faite et envoyée à l'auteur, qui y apporte de nouvelles modifications s'il y a lieu, et la retourne à l'imprimerie en *bon à tirer*. Cette formalité est nécessaire pour que le correcteur, après une nouvelle lecture, puisse donner le sien.

Lorsque l'éditeur d'un livre croit qu'il a des chances pour le vendre et le remettre sous presse, il fait *clicher* la composition avant ou après le tirage. — L'empreinte de chaque page est prise avec de la pâte de carton ou du plâtre à mouleur; on fait sécher au four cette espèce de matrice, sur laquelle on coule ensuite une couche de plomb de 4 millim. d'épaisseur. — Au moment d'imprimer, ces clichés sont fixés par des griffes sur des blocs de plomb qui leur donnent la hauteur voulue, et que l'on impose dans les châssis comme des pages ordinaires.

Les formes corrigées en bon à tirer ou clichées sont portées à la presse à bras ou à la mécanique, et la *tierce*

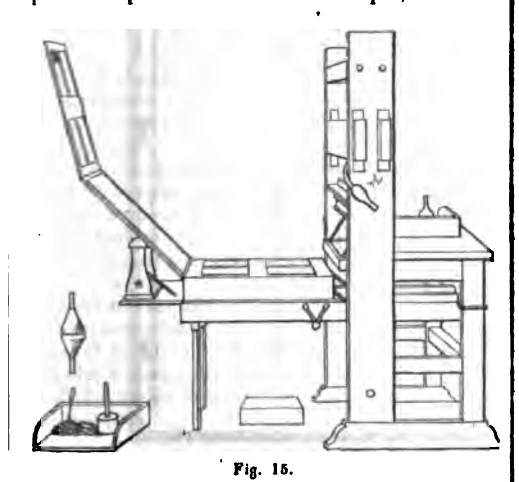


Fig. 15.

ou dernière épreuve est donnée, corrigée encore; — après quoi on imprime.

Quelques tentatives ont été faites pour composer à la mécanique. Il fallait d'abord distribuer comme à l'ordinaire, et ranger ensuite les lettres dans des réservoirs à soupapes. Ces soupapes, mises en mouvement et ouvertes lorsqu'on pressait les touches d'un clavier, laissaient échapper une des lettres contenues dans leur réservoir, laquelle allait se placer sur un composteur. Il fallait ensuite justifier les lignes et s'acquitter de toutes les autres opérations accessoires.

On a également essayé d'une machine à distribuer; mais elle n'eut pas plus de succès que la précédente.

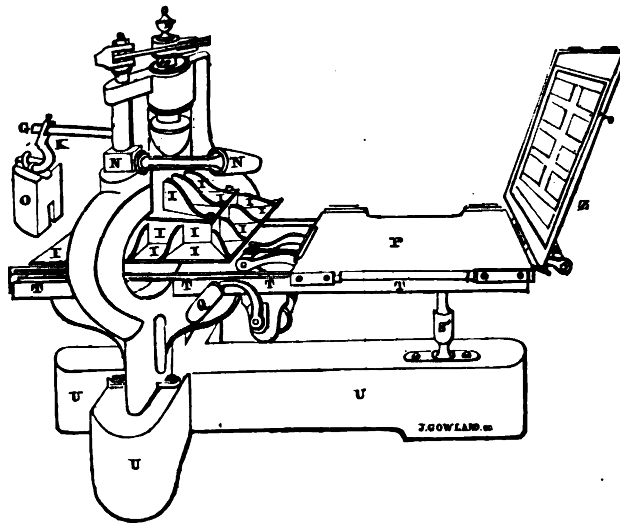


Fig. 16.

Ces machines, quelque ingénieuses qu'elles fussent sous le rapport du mécanisme, et admettant qu'elles rivalisassent de célérité et d'exactitude avec les ouvriers compositeurs, ne pouvaient néanmoins suppléer aux mille soins intelligents qu'exige l'art typographique, aussi n'ont-elles eu d'autre résultat que d'exciter la curiosité.

Impression. — Les anciennes presses à bras (fig. 15), presque complétement en bois, tenaient beaucoup de place et avaient besoin d'être solidement étançonnées au plafond; elles nécessitaient pour la plupart deux coups de barreau pour imprimer une feuille; l'encre se distribuait avec des *balles*. — Les nouvelles presses à bras (fig. 16) n'ont que leur pied U en bois: le corps de presse et les autres parties I, K, N, O, P, T, sont en fonte ou en fer forgé; ces presses sont maintenues d'aplomb par leur propre poids, et impriment la feuille d'un seul coup. On distribue l'encre au *rouleau* (fig. 17), invention sans laquelle on ne pourrait se servir des presses mécaniques, au moins sans de notables difficultés.

L'imprimeur, ayant reçu la feuille à tirer, lave les deux formes à l'eau de potasse, les rince, les fait sécher, en met une sur le marbre de sa presse, où il l'*arrête* et la fixe à l'aide de coins de bois; sur cette forme, il applique une feuille de papier de l'ouvrage à imprimer, pour en déterminer la marge, puis *colle* cette marge au tympan.

Le *tympan* Z est formé de deux cadres en fer, enclavés l'un dans l'autre, dont le plus grand est joint au marbre de la presse P par une charnière : sur ce grand tympan est tendu un morceau d'étoffe de soie, qui supporte la marge; sur le petit est tendu un morceau d'étoffe de toile, qui touche immédiatement la platine I durant l'action du tirage. Entre ces deux tympans, et sur le plus grand, se placent d'abord les étoffes, composées d'un morceau de soie et d'un morceau de drap qui doivent amortir le foulage; puis la mise en train, feuille de papier destinée à être chargée de hausses dans certains endroits et dans d'autres découpée pour égaliser le foulage, et enfin le *carton*, autre feuille de papier fort et collé: étoffes, mise en train et carton sont recouverts et maintenus par le petit tympan.

Après avoir collé la marge au grand tympan, on place les pointures, qui ont pour but de faire tomber la seconde forme en registre sur la première, puis on découpe la frisquette, qui s'abat sur le tympan, et, s'interposant entre la feuille et la forme, empêche les garnitures de salir le papier.

Ces dispositions prises, on enlève du tympan la feuille de mise en train dont nous avons déjà indiqué la place, et on procède à sa confection.

C'est l'opération la plus difficile, et celle qui demande les soins les plus minutieux; il faut que les pages *tombent* exactement les unes sur les autres; il faut qu'elles aient dans toutes leurs parties, de leurs folios à leur signature, un foulage et une couleur uniformes; il faut même parfois remédier aux défectuosités de certaines

lettres fondues trop hautes ou trop basses. Si le texte est accompagné de vignettes, c'est alors surtout que les difficultés redoublent et que l'imprimeur doit être un véritable artiste pour faire ressortir, par l'intelligente perfection de sa mise en train, toutes les finesses du dessin, tous les effets de la gravure. — Le grand nombre de publications illustrées depuis une dizaine d'années a permis d'apprécier les merveilleux résultats obtenus sur ce point par les ouvriers imprimeurs.

La mise en train terminée est replacée entre les deux tympans, la tierce est donnée en dernier examen, et l'impression commence.

Pendant qu'un des deux imprimeurs affectés à chaque presse s'occupait plus spécialement des détails dont nous venons d'entretenir nos lecteurs, l'autre préparait le papier et l'encre. — Avant d'être imprimé, le papier est légèrement mouillé par main ou demi-main, suivant son degré d'encollage; ensuite mis en presse durant quelques heures, puis remanié de façon à mêler les feuilles les plus mouillées avec celles qui le sont moins, et remis de nouveau en presse, d'où il sort avec le degré d'humidité convenable. — L'encre, composée d'environ 7/8 de vernis et de 1/8 de noir de fumée broyés, est étendue dans un encrier *a* (fig. 17) longeant un cylindre de fer *b* placé à l'extrémité d'une table A; le rouleau B, composé de 2/5 de colle-forte et de 3/5 de mélasse, sert à prendre l'encre au cylindre pour la distribuer sur la table et ensuite sur la forme. — A la suite de ces préparatifs, et la feuille placée sur la marge, la frisquette est abattue sur le tympan (fig. 16), qui s'abat lui-même sur la forme; une manivelle *a* roule le tympan, la forme et le marbre qui la supporte sous la platine I; on tire le barreau N, et la feuille est imprimée. On déroule ensuite : le tympan et la frisquette sont relevés, et la feuille est remplacée par une autre. — La retiration ou impression du second côté s'exécute par le même procédé.

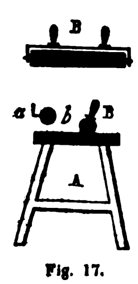


Fig. 17.

Deux ouvriers peuvent imprimer des deux côtés mille feuilles par jour et gagner de 4 à 5 fr. chacun.

La feuille tirée est lavée, portée au metteur en pages, qui la desserre, enlève les garnitures, titres, folios, lignes de pied, etc., et la partage comme distribution entre les compositeurs attachés à l'ouvrage dont il a la direction.

Presses mécaniques. — Les premiers essais de presses mécaniques datent de la révolution française. A cette époque, où tant d'idées nouvelles se faisaient jour, on devait rechercher des moyens de publicité plus expéditifs et en harmonie avec les besoins intellectuels du moment. Aussi voit-on, dès 1790, M. Nicholson, éditeur du *Journal philosophique*, prendre un brevet d'invention pour imprimer à l'aide de caractères mobiles maintenus sur un cylindre tournant entre deux autres : celui de gauche, avant de toucher les types, était enduit d'encre par des rouleaux disposés à cet effet, et celui de droite servait à imprimer la feuille de papier sur les types encrés. L'impression devait avoir lieu très-rapidement en mettant en rapport le mouvement de ces trois cylindres. Cette invention n'eut pas de succès, eu égard à l'impossibilité de fixer les types sur une surface cylindrique, mais elle facilita beaucoup la solution obtenue plus tard.

Vingt ans après ces premières tentatives, vers 1812, MM. Donkins et Bacon essayèrent de substituer des prismes aux cylindres, et une machine très-ingénieuse fut construite sur cette donnée pour l'Université de Cambridge. Cet essai ne réussit pas plus que le premier; mais il eut aussi son utilité, car il servit à montrer tout le parti qu'on pouvait tirer, pour la bonne distribution de l'encre, des rouleaux élastiques en usage aujourd'hui, et qui venaient d'être inventés en France.

Pendant ce temps, M. Kœnig, horloger saxon, s'occupait en Allemagne à perfectionner les presses ordinaires d'imprimerie; mais tous ses efforts, basés sur la pression au moyen de surfaces planes, furent à peu près stériles jusqu'au moment où il porta son attention sur l'emploi du cylindre. Guidé par les travaux précédents, dont il sut tirer parti en les complétant, M. Kœnig réussit enfin, et, le 28 novembre 1814, le *Times* fut imprimé par la pression d'un cylindre tournant sur lui-même et portant le papier, tandis que la forme était disposée de manière à se mouvoir horizontalement au-dessous de ce cylindre. L'encre ne se distribuait pas sur une table, comme à présent, mais tombait entre deux séries de rouleaux superposés dont les derniers encraient la forme. On obtint à l'heure 300 feuilles d'impression en blanc. Bientôt on doubla la vitesse du tirage en établissant, de l'autre côté de l'appareil à encre, un second cylindre sous lequel on amena la forme par le simple prolongement de son mouvement horizontal.

Il restait à trouver le moyen d'imprimer la feuille de papier des deux côtés, ou de mettre les deux formes en retiration en les faisant tomber en registre comme sur la presse ordinaire, problème jusqu'alors insoluble. M. Kœnig y parvint, quoique imparfaitement : il enleva l'encrier qui séparait les deux cylindres, et fit passer la feuille de l'un à l'autre entre des rubans qui la retournaient dans son parcours en ∞ (fig. 18); il plaça les deux formes sur un seul marbre, vers les extrémités duquel se trouvèrent les encriers.

En 1815 M. Cowper reprit l'ancien système des types sur cylindres de Nicholson, mais en substituant les clichés aux caractères mobiles et en modifiant le mécanisme général. Cette nouvelle machine avait 4 cylindres rangés horizontalement. La feuille de papier opérait sa révolution sur les cylindres du milieu, et s'imprimait en retiration sur ceux des extrémités. Chacun de ces derniers cylindres avait un tiers de sa surface occupé par la forme de clichés, et les deux autres tiers servaient de table à encre pour les rouleaux distributeurs.

Cette dernière innovation était importante, car l'encre donnait une impression très-supérieure depuis qu'elle était distribuée sur une plus grande surface que par la méthode des rouleaux superposés.

On dut chercher à faire l'application de cette distribution aux formes en caractères mobiles, ce que M. Cowper obtint en plaçant à l'extrémité des marbres une table à encre munie de rouleaux. Il donna aussi une remarquable précision au registre, en ajoutant à l'appareil deux tambours qui soutenaient la feuille de papier dans son passage d'un cylindre à l'autre, et compléta ainsi le système d'impression à la mécanique adopté partout maintenant.

Comme nous venons de le voir, la platine de l'ancienne presse à bras est remplacée ici par des cylindres; ceux-ci portent toutes les garnitures du tympan, telles que blanchets, cartons, mise en train, feuille de décharge, etc.; les *rubans* remplacent la frisquette. — Chacun des nouveaux encriers est composé de deux plaques de métal ajustées à angle droit par leur bord; l'une de ces plaques, placée perpendiculairement, est le derrière de l'encrier, et l'autre, placée horizontalement, le fond; le bord libre de la plaque du fond est maintenu par des vis à peu près en contact avec un cylindre qui ne peut dès lors emporter qu'une quantité d'encre déterminée; un rouleau à mouvement alternatif vient enlever à ce cylindre une très-mince couche d'encre, qu'il dépose sur la table, où plusieurs autres rouleaux placés obliquement effectuent une distribution parfaite avant d'encrer les formes (*a*, *b*, fig. 17; E, L, fig. 18).

Le mouvement de va-et-vient du marbre (D, K, fig. 18) est provoqué par un pignon qui agit alternativement sur les côtes d'une crémaillère disposée en dessous de la machine.

Nous allons suivre les diverses évolutions d'une feuille imprimée par la mécanique.

La tierce étant corrigée et les formes lavées, le conducteur les met sur le marbre et les arrête ; il garnit ensuite chaque cylindre d'un blanchet aux endroits qui correspondent aux formes, disposées de façon à tomber en registre, et place les cordons qui doivent maintenir la feuille de papier dans son parcours ; il tire alors une épreuve sur laquelle il exécute sa mise en train, qu'il place sur les blanchets en dedans des cordons. Ceci terminé et les encriers préparés, le margeur met une feuille de papier en contact avec le tambour preneur A (fig. 18) ; un petit rouleau B tombe sur ce tambour à intervalles égaux, et prend la feuille, qui passe sur le rouleau d'introduction *b* et se trouve entraînée par deux séries opposées de ruban sans fin autour du cylindre C ; là elle s'imprime d'un côté sur la forme K, qui vient d'être encrée par les rouleaux de l'encrier L, et passe sur les tambours F et G avant d'arriver au cylindre H. Durant le temps que la feuille emploie dans son trajet du cylindre C au cylindre H, celui-ci est un instant soulevé pour livrer passage à la forme D, que le marbre transporte rapidement sous les rouleaux de l'encrier E. Cette forme est ensuite ramenée sous le cylindre H, où elle imprime la feuille en retiration. Les feuilles sont déposées au fur et à mesure sur la table M, puis enlevées par le brocheur, qui les fait sécher et satiner avant de les mettre en volume.

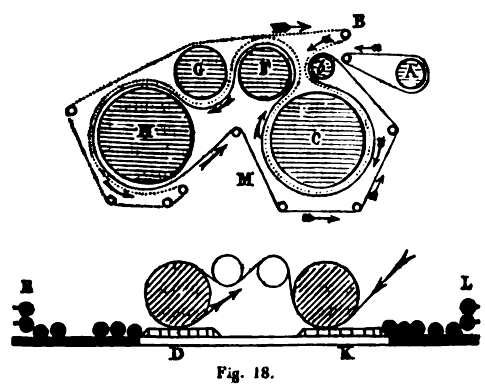


Fig. 18.

La mécanique de l'*Illustration*, que nous aurions voulu pouvoir donner ici, est une des plus grandes qui existent. Elle imprime à l'heure de cinq à sept cents exemplaires seulement, l'attention exigée par les vingt-cinq à trente vignettes qui ornent chaque numéro ne permettant pas d'aller plus vite. La quantité de feuilles que l'on peut tirer dans un jour est donc subordonnée à la perfection du tirage et à la grandeur de la mécanique. La différence de vitesse entre les mécaniques ordinaires, pour le tirage des journaux quotidiens, varie de 1,500 à 4,000 à l'heure

Imprimerie nationale. — On fait souvent remonter l'origine de ce bel établissement au règne de François Ier, mais ce roi fit seulement graver et mettre à la disposition de quelques imprimeurs des types grecs, hébreux et latins. En 1640, Richelieu fit rassembler ces types, les joignit à une grande quantité de types orientaux qui venaient d'être gravés à Constantinople par les soins de notre ambassadeur, et affecta le rez-de-chaussée et l'entresol de la grande galerie du Louvre à la nouvelle imprimerie, dont le premier directeur fut Sébastien Cramoisy. En 1809, elle fut transférée dans l'ancien hôtel de Rohan, rue Vieille-du-Temple, où elle est maintenant. L'Imprimerie nationale a toujours été et est encore aujourd'hui à la tête des ateliers typographiques par l'importance de son matériel et de son personnel ; mais ce qui lui donne surtout une valeur originale hors de toute comparaison, c'est qu'elle possède la plus riche collection de caractères grecs, hébreux, arabes, chinois et européens employés aujourd'hui. Ce qui la différencie encore des autres imprimeries, c'est qu'elle seule aussi est organisée pour donner de l'ouvrage à des milliers d'ouvriers, qui travailleraient à l'aise dans le vaste local qu'elle occupe et avec le riche matériel dont elle dispose. Cependant elle n'emploie ordinairement que 40 fondeurs, 200 compositeurs, 250 imprimeurs, 20 relieurs et 130 régleuses, brocheuses, margeuses, etc. L'administration est composée de 60 personnes.

La révolution de février ayant donné l'essor aux espérances légitimes des ouvriers, ceux de l'Imprimerie nationale crurent que le moment de leur émancipation complète était enfin arrivé, et ils demandèrent à exploiter eux-mêmes, comme associés, l'immense matériel qui leur avait servi jusque-là à titre de salariés : malheureusement ce projet n'était pas compris et soutenu assez vivement par tous les ouvriers ; aussi le gouvernement se contenta-t-il de faire droit à quelques-unes des réclamations qui ne changeaient rien au fond, et conserva l'ancienne organisation.

Le dernier budget de l'imprimerie nationale est de 3,553,000 fr.

Tarif. — Les premières tentatives faites pour l'établissement d'un tarif réglant les prix de main-d'œuvre dans l'imprimerie datent de 1834. Malgré les efforts d'un certain nombre d'ouvriers et l'appui de quelques maîtres, ces tentatives n'eurent pas de résultat immédiat ; mais, en 1840, les ouvriers, plus unis, proposèrent de nouveau et firent enfin accepter aux maîtres imprimeurs l'idée d'un tarif uniforme et obligatoire pour toute la typographie parisienne. En conséquence de cette décision, une commission mixte fut nommée par les deux parties et chargée de faire ce travail. Le tarif fut terminé, adopté et mis en vigueur en 1844.

En voici les bases principales :

Les petits caractères, étant plus difficiles à saisir avec les doigts et fatiguant la vue, sont payés : le cinq, 75 cent. le mille ; le six, 65 cent. ; le sept, 55 cent. ; les caractères ordinaires, le huit, le neuf, le dix et le onze, 50 cent ; le douze, déjà gênant par sa grosseur et rarement employé, 55 cent. Tous ces prix sont surélevés de 5 cent. quand la copie est manuscrite. — Les caractères plus gros, le quatorze, le seize, etc., ne servent que pour les affiches ; les caractères plus petits, le quatre et le quatre et demi, ne servent presque jamais. — Les corrections sont payées 50 cent. l'heure. — Ce tarif règle maintenant les prix de main-d'œuvre dans toutes nos grandes villes : on diminue de quelques centimes le prix du mille ou de l'heure pour mettre le salaire en rapport avec le prix des denrées.

A l'aide de ce prix courant typographique, tous ceux qui ont à faire imprimer peuvent calculer facilement à quelles dépenses ils seront entraînés. En effet, il suffit de compter combien il y a de lettres dans la première ligne venue d'un feuillet à imprimer, puis combien de lignes à ce feuillet, et enfin combien de feuillets, pour avoir la quantité de lettres contenues dans toute la copie ; cette quantité obtenue, on déterminera le format et le caractère que l'on veut employer, ainsi que le nombre de lignes à mettre à la page et de lettres à la ligne. Alors, ayant additionné le nombre de lettres contenues dans la feuille in-4°, in-8°, in-12, etc., et multipliant chaque mille par le prix que comporte le caractère dont on veut se servir, puis ajoutant 12 cent. par page pour la mise en page, on aura le prix de main-d'œuvre d'une feuille. Enfin, ajoutant encore au total précédent

30 0/0 pour les étoffes ou frais généraux du maître imprimeur, plus le prix du papier, plus le prix du tirage, qui est de 6 à 8 fr. par rame avec les presses à bras et de 3 à 5 fr. avec les presses mécaniques, on obtiendra le prix total de la feuille, et par suite du volume.

Les imprimeurs, maîtres et ouvriers, en mettant sous les yeux du public, d'une manière exacte, le prix de revient des produits typographiques, ont donné l'exemple de la vérité et de la bonne foi qui devraient toujours présider aux transactions industrielles.

Statistique. — A Paris et dans la banlieue, il y a 89 imprimeries occupant environ 2,500 compositeurs, 800 imprimeurs et 150 mécaniques; il s'y publie 40 journaux quotidiens, 180 hebdomadaires et 280 mensuels.

Dans les départements, il y a 980 imprimeries réparties dans 450 localités, et on y publie 400 journaux quotidiens, hebdomadaires et mensuels.

Du 1er janvier 1840 au 1er août 1849, il est sorti des presses françaises 87,000 ouvrages, brochures et pamphlets nouveaux, 3,700 réimpressions d'ouvrages anciens, classiques latins et français, et plus de 4,000 volumes traduits de langues modernes. Les livres traduits de l'anglais y sont au moins pour le tiers, puis viennent l'allemand et l'espagnol. Les langues portugaise et suédoise sont celles qui ont le moins fourni aux traducteurs. 900 auteurs dramatiques ont été nommés pour les pièces représentées et imprimées ensuite; 60 seulement pour les comédies ou drames qui n'ont pas été joués. Il a été publié dans cet espace de temps 200 ouvrages sur les sciences occultes, la cabale, la chiromancie, la nécromancie, etc., et 75 volumes sur le blason, la noblesse et la généalogie. La science sociale, fouriérisme, communisme et socialisme de toutes les écoles, compte plus de 20,000 ouvrages de toute étendue et de tous formats. 6,000 romans et nouvelles, et plus de 800 voyages.

Un exemplaire de chaque volume imprimé est déposé à la Bibliothèque nationale, qui doit son premier fond à la collection de livres commencée par Louis XI, les Anglais ayant pillé en 1425 la bibliothèque de Charles V, où l'on comptait 916 volumes dès l'année 1373.

Résumé. — A l'origine de l'art typographique, loin de mettre des entraves à l'établissement de nouvelles imprimeries, c'était à qui les protégerait, depuis les papes et les rois jusqu'aux plus humbles particuliers; mais, en se développant, cet art porta bientôt ombrage à ses puissants protecteurs, et ils mirent alors autant de soin à restreindre le droit d'imprimer, qu'ils en avaient mis d'abord à l'étendre. Pendant la révolution de 89, tous les priviléges ayant été détruits, celui des imprimeurs tomba comme les autres, et chacun put imprimer, comme il pouvait écrire ou parler, sous sa responsabilité propre. Mais l'Empire vint, et bientôt il laissa voir ses tendances rétrogrades en maintenant le timbre, en supprimant les journaux et en établissant la censure : pour compléter ces mesures, un décret de 1810 réduisit les maîtres imprimeurs de Paris à 80, qui furent mis, ainsi que ceux des départements, à la discrétion complète du gouvernement par le brevet qu'on leur accorda et qui pouvait leur être retiré, et par une multitude d'entraves administratives. La Restauration et Louis-Philippe ne changèrent rien à cet état de choses. Aujourdhui comme autrefois, les ouvriers typographes les plus actifs, les plus laborieux, les plus capables même, ne peuvent acheter un matériel, travailler chez eux et pour eux s'ils n'ont préalablement acheté un brevet dont le prix est, en moyenne, 12,000 fr. à Paris et 4,000 fr. dans les départements. Ainsi les 88 brevets de Paris valant environ 1 million et les 980 des départements 4 millions en chiffres ronds, le privilége coûte aux maîtres imprimeurs 5 millions, dont l'intérêt est prélevé en définitive sur le prix des livres, non sans grand dommage pour l'instruction générale.

Depuis février 1848, et surtout depuis le décret rendu par la Constituante le 5 juillet de la même année, décret qui décide que l'État doit, en principe, venir en aide aux ouvriers associés, et qui, en fait, met 3 millions à leur disposition, les associations se sont multipliées dans toutes les industries, et surtout dans l'imprimerie. Ce mouvement, loin de se ralentir, ne peut que s'accroître : déjà l'exemple donné par la Constituante a été suivi, et de simples particuliers se sont empressés d'offrir leur crédit aux associations qui n'avaient pas été organisées assez tôt pour profiter des fonds de l'État. Il est donc hors de doute que si tous les hommes de bonne volonté, et notamment les typographes, agissent avec intelligence, activité et dévouement, ils prouveront avant peu que l'association est le seul remède contre le chômage et la misère.

G. DANGUY.

LITHOGRAPHIE.

Si l'auteur de la lithographie n'a pas éprouvé toutes les persécutions des inventeurs du moyen âge, il n'en a pas moins enduré toutes leurs misères et leurs déceptions.

Aloïs Sénéfelder naquit à Prague en 1772. Son père, acteur au théâtre de la cour de Munich, fit étudier le jeune Aloïs au collége; il se distingua dans toutes les classes; à l'âge de seize ans il donnait les plus belles espérances. Il fut envoyé à l'université d'Ingolstadt pour y étudier le droit; de retour dans sa famille, il se livra à la littérature dramatique; à peine encouragé par les succès de sa première pièce, il eut la douleur de perdre son père (1) et devint alors le seul soutien de sa famille. Après avoir essayé de se faire acteur, il s'abandonna entièrement à son penchant pour le théâtre et fit paraître successivement *Mathilde d'Attenstein*, le *Frère d'Amérique*, les *Goths en Orient*. Il fit imprimer plusieurs de ces pièces, ce qui lui permit de s'initier dans les procédés typographiques. Ayant éprouvé des difficultés à se faire publier, il chercha à les imprimer lui-même sans le secours de tout le matériel si coûteux d'une imprimerie. Après avoir essayé de différents moyens pour obtenir des lettres en relief, il s'arrêta à celui d'imprimer des caractères dans une pâte molle et d'y couler de la cire à cacheter, afin d'en tirer une empreinte; ce moyen lui réussit assez bien; c'était une espèce de stéréotypage, bien qu'à cette époque on ne connût pas encore ce procédé. Mais tous ces moyens ne lui donnaient encore rien de bien satisfaisant : c'est alors qu'il eut l'idée d'écrire avec du vernis sur une plaque de cuivre, puis de mettre l'écriture en relief à l'aide d'acide nitrique; mais il fallait apprendre à tracer les lettres à rebours d'une manière correcte; ce travail long et dispendieux lui devenait onéreux. Sa plaque de cuivre ne pouvait lui servir que pour un petit nombre d'essais; il fallait la replaner chaque fois. La bourse de notre pauvre auteur n'y pouvait suffire; à cette époque, ayant remarqué la finesse des pierres de Solenhofen, il eut l'idée de continuer ses essais sur ces pierres, dont le poli s'obtenait d'une manière très-facile et qui ne lui coûtaient rien, se réservant d'ailleurs de les reprendre sur cuivre dès qu'il saurait parfaitement écrire. Comme il ne s'agissait alors que d'apprendre à écrire au rebours, il avait composé une encre avec de la cire et du savon qu'il faisait fondre en-

(1) Son père, en mourant, laissa une veuve avec neuf enfants. Aloïs était l'aîné de la famille.

(2) Voir, pour plus de détails, *l'Histoire de la lithographie*, par Engelman, de Mulhouse.

semble en y mêlant du noir de fumée. Cette composition étant soluble dans l'eau, il la délayait comme l'encre de Chine. Un jour qu'il était occupé à ce travail, arrive sa blanchisseuse : ne trouvant pas de papier sous sa main, il écrivit sur sa pierre avec son encre composée, ayant l'intention de transcrire plus tard sa note sur le papier ; cependant avant de repolir cette pierre sur laquelle il avait écrit, il voulut voir ce que deviendrait son écriture s'il versait de l'acide sur la pierre, que l'on juge de sa surprise lorsqu'il vit au bout de quelques instants la pierre baissée de niveau par l'action de l'acide et toute son écriture en relief! Dès ce moment la lithographie était inventée, car il avait compris tout le parti qu'il pouvait tirer de ce nouveau procédé. On voit que, si Sénéfelder avait pu faire la dépense nécessaire pour se procurer du cuivre, il n'aurait pas eu recours à la pierre, et que la lithographie serait probablement encore inconnue. Je n'essaierai pas de tracer ici toutes les péripéties du pauvre Sénéfelder, il faudrait une plume plus habile que la mienne pour décrire toutes les joies et toutes les angoisses du célèbre inventeur (2). Il me suffira de dire, pour rendre justice à sa haute capacité, qu'il ne tarda pas à s'apercevoir qu'il ne parviendrait jamais à obtenir des impressions assez pures ni assez délicates avec des moyens aussi grossiers, et que les presses typographiques et celles en taille-douce n'étaient pas propres à ce genre d'impression : là seulement commence la série de ses travaux et de ses tourments, car tout ce qu'il a fait n'est rien en comparaison de ce qui lui restait à faire pour constituer son art au point de vue artistique et commercial. Bientôt il lui fallut renoncer à son impression en relief. Il imagina une presse toute différente de celles que l'on emploie pour la taille-douce, dont il s'était d'abord servi. Cette presse a reçu depuis de grandes modifications, mais la manière de presser est restée la même. Il prépara ensuite un papier sur lequel on peut écrire et dessiner. Lorsqu'on humecte ce papier et qu'on l'applique sur la pierre, à l'aide d'une forte pression, les traits qui sont tracés se transportent sur la pierre. Une épreuve de taille-douce ou de typographie, fraîchement imprimée sur ce papier, se reporta de même sur sa pierre lithographique. Il indiqua les moyens de transporter également les vieux livres et les vieilles estampes. Il fit des impressions à deux teintes, à l'aide de plusieurs pierres repérées, il indiqua le moyen d'imprimer en couleur, il composa plusieurs formules de crayons pour dessiner sur pierre ; il prévoyait déjà une grande partie des améliorations qui se sont faites. Sénéfelder avait à peine vingt ans lorsqu'il découvrit la lithographie ; en 1810 il fut nommé inspecteur de la lithographie de Munich avec un traitement de 1,500 florins ; en 1819 il arriva à Paris et publia son traité de lithographie, accompagné d'un atlas de trente-six dessins faits par nos premiers artistes et imprimé en partie par lui-même. Il mourut à Munich le 26 février 1834, avec la satisfaction d'avoir vu progresser son art au delà de tout ce qu'il pouvait espérer.

On donne le nom de *lithographie* à toute espèce d'impression faite sur pierre calcaire. Cet art semble avoir été créé pour populariser la science dans toutes les classes de la société, les services qu'il a rendus et ceux qu'il est encore appelé à rendre par ses nombreuses applications le mettent à bon droit au nombre des grandes découvertes de notre époque. Il est probable que, si cet art eût été trouvé le premier, la plupart des autres genres d'impressions seraient encore dans l'oubli, car la lithographie à la propriété de les résumer tous avec une perfection admirable. Les moyens sont si simples et si ingénieux qu'il suffit de savoir tenir un crayon, une plume, une pointe ou un pinceau pour pouvoir reproduire sa pensée et la multiplier à un nombre immense d'exemplaires.

PROCÉDÉS LITHOGRAPHIQUES.

On dessine sur pierre avec un crayon composé de savon, de cire et de résine, à peu près de la même manière que sur le papier, lorsqu'on a un peu d'habitude.

On écrit sur pierre avec une plume d'acier. Il y a des mains tellement habiles à la manier qu'elles font des imitations de gravure au burin à s'y tromper ; mais ce qu'il y a de plus surprenant, c'est la facilité avec laquelle on imite tous les caractères d'impressions et tous les genres d'écritures. Les *fac-simile* se font avec une très-grande perfection et une simplicité d'exécution remarquables, car il suffit d'apposer un papier transparent (papier dit végétal) sur la page d'écriture ou le dessin à la plume que l'on veut reproduire ; et de passer de l'encre lithographique sur tous les traits, puis, à l'aide d'une pression, on l'applique sur la pierre et on en tire des épreuves.

On grave sur pierre, avec une incroyable facilité, à l'aide d'une pointe d'acier ou une pointe de diamant.

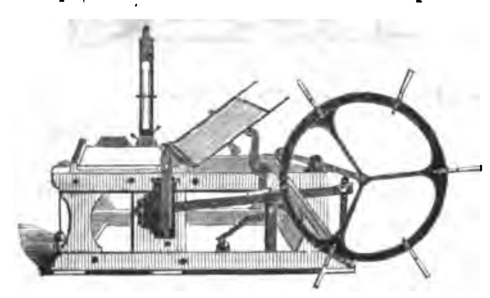
La *chromolithographie* se fait à la plume et au pinceau ou au pinceau seul. On fait d'abord le trait sur pierre ou sur papier que l'on transporte, puis on tire autant d'épreuves que l'on a besoin de couleurs pour rendre la peinture ou l'aquarelle que l'on veut copier ; on transporte chaque épreuve de trait sur chaque pierre, puis on modèle chaque couleur de manière à produire l'effet désiré, en combinant les couleurs de façon qu'elles tombent les unes sur les autres. On obtient ainsi des tons et des nuances à l'infini ; ainsi du jaune tombant sur le bleu fait du vert, du rose sur du bleu fait du violet, et ainsi de suite. Par ce moyen on fait de très-jolies imitations de vieux manuscrits. Ce genre d'impression se fait sur un papier sec et laminé, à l'aide de la machine à repérer. Le laminage du papier a pour but d'empêcher qu'il ne s'allonge à l'impression.

On nomme *autographie* un procédé qui consiste à écrire sur un papier préparé *ad hoc*, qui a la propriété de reporter sur la pierre les lettres qu'on y a tracées à l'aide de la pression, comme pour les *fac simile*. On peut même, après avoir tiré une bonne épreuve sur un papier enduit d'une légère couche de colle de pâte, la reporter sur la pierre et en tirer de nouvelles épreuves qui se multiplieraient à l'infini. On reporte sur pierre, par le même procédé des cartes géographiques, toute espèce d'impression typographique, de gravure sur bois et de gravure en taille-douce ; de cette façon on pourrait avoir dans une journée des centaines de mille d'exemplaires en décalquant un certain nombre d'épreuves sur autant de pierres. On peut aussi faire de très-jolis lavis et des imitations de manière noire, mais cela demande une certaine habitude. En général les procédés lithographiques sont très-simples et très-faciles pour faire des choses d'une médiocre exécution ; les difficultés augmentent à mesure que l'on veut obtenir des produits plus perfectionnés.

Avant de procéder à l'impression du dessin au crayon, au pinceau ou à la plume, la pierre a besoin de subir une préparation que l'on nomme acidulation, et sans laquelle il ne serait pas possible d'obtenir un seul exemplaire. Cette préparation consiste à verser sur sa surface une certaine quantité d'acide nitrique ou hydrochlorique, fortement étendue d'eau, qu'on laisse agir plus ou moins, selon la vigueur ou le fini du dessin ; après quoi on y verse une dissolution de gomme arabique, ou, ce qui est préférable, et généralement employé maintenant, le mélange de l'acide à la gomme dans des proportions voulues, que l'on étend sur la pierre à l'aide d'un pinceau plat de 15 à 30 centim. de long, fait en queue de petit gris.

L'acidulation a pour but de décaper la pierre et d'y

fixer le dessin en rendant le crayon ou l'encre insolubles à l'eau. Ces substances combinées à la pierre rendent sa surface insensible aux corps huileux contenus dans le noir d'impression. C'est ce qui a rendu pendant nombre d'années les retouches impossibles; mais maintenant, à l'aide de l'acide acétique, on peut faire toute espèce de retouches. Ces diverses manipulations, étant du domaine de l'imprimeur, demandent une très-grande habitude et un certain tact De ce point dépend la réussite des épreuves. Mais en admettant toutes ces opérations



parfaitement réussies, le tirage d'un dessin soigné sera toujours d'une très-grande difficulté, surtout lorsqu'il dépasse une certaine dimension.

La pierre ainsi préparée est trempée dans l'eau pour enlever l'excédant de la gomme, qui ne s'est pas combiné à la pierre; on la pose ensuite sur la presse, et avant de passer le rouleau on verse de l'essence de térébenthine sur le dessin, que l'on frotte légèrement, avec un linge ou un morceau d'éponge. On verse ensuite une certaine quantité d'eau pour immerger la surface de la pierre, puis, après l'avoir essuyée de manière qu'elle ne soit plus qu'humide, on passe le rouleau dans plusieurs sens, afin de bien s'assurer que le dessin est suffisamment encré. Si l'on ne croit pas la pierre assez encrée, on y verse quelques gouttes d'eau que l'on étend sur toute sa surface au moyen d'une éponge très-fine; l'encrage terminé, on pose une feuille de papier légèrement humide sur la pierre; on ajoute par-dessus deux autres feuilles sèches qui servent de maculature; puis on abaisse le châssis, on abat le porte-râcle que l'on accroche à la partie qui donne la pression, on met le pied sur la pédale que l'on abaisse jusqu'à terre, on fait passer le chariot entre la râcle (ou râteau) et le cylindre, en tournant le moulinet jusqu'à ce que la râcle ait dépassé le dessin; la presse, étant munie de points d'arrêts, permet de fixer la pression à volonté. Celle-ci étant terminée, après avoir relevé le châssis et le porte-râteau, on enlève l'épreuve; les six à dix premières épreuves sont celles dites d'essai; celles avant la lettre se font dans les premiers cent. Toute espèce de feuille imprimée porte le nom d'*épreuve;* après avoir tiré la première, on modifie le noir et la pression, on voit si le papier est humecté à point, si le rouleau dont on se sert est propre au tirage que l'on veut faire, car il y a des rouleaux qui encrent plus les uns que les autres; on examine les maculatures et le châssis; on a eu besoin pendant tout ce temps de maintenir la surface de la pierre humide, autrement on encourrait le risque de voir le dessin s'empâter. L'impression lithographique repose entièrement sur l'impossibilité de faire adhérer un corps gras sur une partie humide. C'est donc par l'intermédiaire de l'eau que le rouleau parvient à déposer l'encre dont il est empreint sur les parties dessinées, sans que la pierre se salisse. Aussitôt que l'on s'aperçoit que la pierre se sèche, il faut s'abstenir d'y passer le rouleau, autrement elle prendrait le noir partout; dans ce cas on mouille, on passe le rouleau un peu plus fortement, et s'il ne reprend pas le noir déposé sur les parties qui ont séché, on enlève à l'essence et l'on repasse le rouleau. Lorsque l'on a terminé les épreuves d'essai, on enlève le dessin à l'essence, puis on l'encre au *noir de conservation* (ce noir a la propriété de ne pas sécher); ensuite on gomme la pierre, afin de la préserver de la poussière et de l'influence atmosphérique. Toutes les fois que [illegible] le tirage d'une pierre, ne fût-ce que pour [illegible] il est prudent de la mettre à l'encre grasse; [illegible] reprend le tirage, on dégomme et l'on [illegible], puis on encre comme de coutume. Le plus ou le moins grand nombre d'épreuves que l'on peut tirer d'une pierre dépend de la manière dont le dessin a été fait, et surtout des soins que l'imprimeur a su apporter dans le cours du tirage. Tel imprimeur a le talent de conduire sa pierre à 4 ou 5,000 épreuves, tel autre a bien de la peine à arriver à 5 ou 600. C'est pourquoi les bons imprimeurs lithographes gagnent jusqu'à 10 et 15 fr. par jour.

L'impression en couleurs, dite chromo-lithographie, est due, comme le reste, au génie de Senefelder; cependant on doit sa régénération à feu Engelmann de Mulhouse (bien que vers la même époque, Simon de Strasbourg et Barla de Châlons-sur-Marne s'occupassent des mêmes procédés); c'est lui qui, le premier, eut l'heureuse idée d'imaginer une machine à repérer, afin de pouvoir imprimer successivement toutes les couleurs dont on a besoin pour un dessin quelconque. Grâce aux progrès que l'on a faits en ce genre, les reproductions des anciens missels et toutes les œuvres d'art du moyen âge, qui n'étaient que du domaine de quelques privilégiés seront bientôt dans la modeste bibliothèque du travailleur. Ce genre d'impression est le même que celui en noir, les couleurs sont broyées avec la même huile; il ne diffère qu'en ce qu'il est fait sur papier sec que l'on a lissé à l'aide d'une très-forte pression, afin qu'il ne puisse plus s'allonger au tirage. On lisse le papier en mettant chaque feuille entre des plaques de zinc que l'on fait passer entre deux cylindres, espèce de laminoir.

La gravure sur pierre est tout l'opposé des procédés qui viennent d'être décrits; avant toute chose on acidule la pierre comme si elle était dessinée. Après avoir bien épongé la surface pour en retirer la gomme, on la teinte légèrement avec du noir de fumée ou de la sanguine; puis, après avoir décalqué son dessin en noir, si la pierre est teintée en rouge, ou en rouge, si la pierre est teintée en noir, on grave sur la pierre à peu près avec les mêmes moyens que la gravure à l'eau forte. Une fois la pierre gravée, on étend de l'huile sur toute sa surface, de manière qu'elle puisse pénétrer partout où la pierre a été incisée; au bout de quelques instants on lave à grande eau, soit à l'éponge, soit à l'aide d'un torchon; puis on passe un tampon ou une brosse imprégnés de noir d'impression, dans lequel on a mêlé de la gomme et un peu d'essence de térébenthine; on essuie, soit avec un linge humide, soit avec un rouleau d'impression, ou une espèce de planchette en bois recouverte d'un morceau de drap. Ce mode d'impression est un peu analogue à celui de la taille-douce; cependant, lorsque la gravure est peu profonde, elle peut s'imprimer au rouleau, mais c'est par exception. Les gravures à la machine s'impriment presque toutes au rouleau et à la presse ordinaire.

Ce simple aperçu suffira pour donner une idée de la lithographie. Les personnes qui voudraient étudier cet art à fond devront avoir recours aux manuels publiés à différentes époques. Les plus récents sont ceux de Tudot et d'Engelmann.

LEMERCIER.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

VERRERIE — ARTS CÉRAMIQUES.

ART DE LA VERRERIE.

Plusieurs composés chimiques, notamment les acides ilicique, phosphorique et borique, donnent, en se com-inant avec les oxydes métalliques fusibles, tels que la otasse, la soude, l'oxyde de plomb, des substances dures t cassantes à la température ordinaire, molles ou liquides des températures plus ou moins élevées, transparentes u translucides, présentant une cassure particulière, lisse t brillante, qu'on appelle *cassure vitreuse.* Ces corps ont désignés sous le nom générique de *verres.* Dans le angage ordinaire, le verre est le résultat de la combi-aison de l'acide silicique (la silice) avec plusieurs des ases suivantes : potasse ou soude, chaux, oxyde de plomb, lumine, oxyde de fer. Les verres plombeux sont plus articulièrement désignés sous les noms de *cristal*, de *lint-glass*, ou de *stras.* Les *émaux* sont des verres qui loivent leur grande fusibilité à l'oxyde de plomb, et leur pacité à l'oxyde d'étain. Les *verres colorés* empruntent eur coloration à divers métaux ou oxydes métalliques.

La découverte du verre est fort ancienne : d'après Pline, elle serait due au hasard. Des marchands de soude phéniciens, descendus sur le bord du fleuve Bélus, vou-urent préparer leurs aliments ; aux pierres qui leur manquaient pour supporter leurs vases culinaires, ils ubstituèrent des blocs de soude qu'ils furent chercher lans leur navire ; pendant la cuisson, ceux-ci, mêlés vec le sable du rivage, fournirent en fondant, une masse liquide : et ce fut là, dit Pline, l'origine du verre. Pline lui-même rapporte cette version comme un *on dit* (*fama est*). La température très-élevée qu'exige la pro-duction du verre le plus fusible la rend en effet fort peu vraisemblable. Elle supposerait d'ailleurs à ces mar-chands une bien grande perspicacité, car cette formation lu premier verre ne se rattache par aucun lien ni au tra-vail ni aux usages nombreux qu'on a donnés à ce produit.

Quoi qu'il en soit de l'origine du verre, qu'on l'attri-bue au hasard, ou bien, ce qui est plus probable, qu'elle soit due à l'observation intelligente des phénomènes de vitrification qu'on observe journellement dans deux indu-stries d'une ancienneté incontestable, la fabrication des poteries, et l'art de séparer les métaux de leurs minerais, il est certain que cette substance a été l'un des plus puis-sants leviers de la civilisation. Sans parler des usages éco-nomiques du verre, de ses emplois sous forme de verre à vitres, de glaces, de vases, de lustres, d'objets de toute nature et de tous prix, personne ne peut méconnaître l'influence qu'il a exercée et qu'il exerce chaque jour sur les progrès des sciences d'observation. L'astronomie lui doit ses instruments les plus précieux ; c'est par lui que le microscope rend accessibles aux yeux des naturalistes une multitude de phénomènes qui échappaient à leurs sens. Sans lui, les progrès de la physique, de la chimie surtout eussent été bien lents et bien limités. Si cette der-nière science a puissamment contribué à donner à l'indus-trie verrière l'impulsion qu'elle possède et qui devient chaque jour plus rapide, celle-ci n'est pas restée ingrate, car elle paye sa dette en fournissant à la science qui la dirige et qui l'éclaire les vaisseaux, de formes si variées, réclamés par tous ses besoins et par toutes ses exigences.

Tous les verres, nous l'avons dit, ont un élément commun, la silice, qui entre également dans la compo-sition de toutes les poteries. Il n'est pas inutile de rap-peler quelques-unes des propriétés de cette substance qui se trouve en si grande abondance dans la nature, soit à l'état libre, soit en combinaison avec divers oxydes. Libre, elle constitue le sable, le grès, le quartz : sous cette dernière forme, elle est cristallisée (*cristal de roche*) ; combinée, elle entre dans la composition des argiles et des différentes terres qui servent à fabriquer les poteries ; elle entre, en outre, dans la composition d'une foule de minéraux. (Voy. *Minéralogie.*)

La silice est insoluble dans l'eau ; elle résiste à l'ac-tion de la plupart des agents chimiques ; seul parmi les acides, l'acide fluorhydrique la décompose : aussi les ver-res, les poteries, tous les autres silicates sont attaqués, corrodés, dissous, quand on les met en contact avec cet acide. Pour fondre la silice, il faut une température plus élevée que celle qui se développe dans nos forges ou dans nos fourneaux les mieux construits : la chaleur énorme qui accompagne la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène, a permis à M. Gaudin de fondre cette sub-stance au moyen du chalumeau à gaz, d'étirer en fils le grès de nos pavés, de constater même la volatilité de ce corps qui paraissait être fixe et réfractaire par excellence.

A l'aide de la chaleur, la silice, qui est un vérita-ble acide, se combine avec les différentes bases ; celles qui sont fusibles, lui communiquent la propriété de fournir des composés fusibles, des *verres :* tels sont les silicates de potasse, de soude, de plomb, qui sont d'ailleurs d'autant plus fusibles que la proportion de base fusible y est plus prédominante. Les bases infusibles, comme la chaux, la magnésie, l'alumine, donnent des silicates infusibles ; mais ceux-ci, mélangés avec les silicates de

potasse de soude ou de plomb, fournissent des produits qui fondent aux températures qui conviennent le mieux pour le travail du verrier : ce sont ces mélanges qui constituent les *verres* proprement dits.

Plusieurs silicates multiples sont cristallisables. Ceux de potasse ou de soude se distinguent non-seulement par la propriété de ne pas cristalliser par le refroidissement, après qu'ils ont été fondus, mais aussi en ce qu'ils communiquent cette faculté aux silicates terreux avec lesquels ils sont mélangés ou combinés. Cette propriété est fort importante, car c'est sur elle que repose tout le travail du verre. Une fois fondus, les silicates multiples qui le composent, tout en offrant une grande dureté quand ils sont entièrement refroidis, acquièrent, par un abaissement de température gradué, une très-grande plasticité : de l'état liquide, ils deviennent solides, en passant par tous les degrés intermédiaires de mollesse. Aussi, de même que la cire sous la main du modeleur, le verre reçoit et conserve toutes les formes, toutes les impressions qu'on lui donne. Par le soufflage, on en fait des cylindres, des ballons, des objets de gobeletterie de toute nature ; le laminage le transforme en feuilles épaisses qui servent à faire les glaces ; on le moule pour fabriquer les bouteilles ; en l'étirant, on en fait des tubes, qui donnent à leur tour des fils flexibles d'une finesse extrême qu'on peut filer comme le lin ou la soie, et dont on a fait des aigrettes, de brillants tissus et même des perruques.

Composition du verre. — L'analyse chimique permet d'établir facilement la nature et la proportion des éléments constituants du verre, qui prend différents noms suivant la composition qu'il présente.

Les verres peuvent être divisés de la manière suivante : *verre de Bohême*, silicate de potasse et de chaux ; *verre à vitres*, *glaces*, *crown-glass*, *gobeletterie commune*, silicate de soude et de chaux ; *verre à bouteilles*, silicate de chaux, de soude, d'alumine et de fer. *Cristal*, *flint-glass*, *stras*, silicate de potasse et de plomb ; *émail*, silicates de potasse, de plomb et oxyde d'étain.

Presque tous les verres contiennent, en outre, une petite quantité d'alumine, empruntée aux creusets dans lesquels on les met en fusion, et des traces d'oxyde de fer et d'oxyde de manganèse, provenant, le premier des matières premières et des outils employés dans sa fabrication ; le second, de l'oxyde de manganèse qu'on y introduit pour blanchir la masse vitreuse. Voici, d'ailleurs, la composition des principales espèces de verre.

	Verre de Bohême.		Verre à vitres.	Verre à glaces.	Verre à bouteilles.		Cristal.	Flint-glass	Stras.	Émail
Silice	76	73,2	69,6	75,9	53,5	60,0	57,0	42,5	38,2	31,6
Chaux	7	10,4	13,4	3,8	29,2	22,3	»	0,5	»	»
Potasse	16	11,5	»	»	5,5	»	6,9	11,7	7,8	8,3
Soude	»	3,0	15,2	17,5	»	3,1	»	»	»	»
Alumine	1	0,3	1,8	2,8	6,0	8,0	1,2	1,8	1,0	»
Oxyde de fer	»	0,1	»	»	5,8	4,0	»	»	»	»
Oxyde de manganèse	»	0,4	»	»	»	1,2	»	»	»	»
Oxyde de plomb	»	»	»	»	»	»	34,9	43,5	53,0	50,3
Magnésie	»	0,2	»	»	»	»	»	»	»	»
Oxyde d'étain	»	»	»	»	»	»	»	»	»	9,8
	100	100	100,0	100,0	100,0	98,6	100,0	100,0	100,0	100,0

Avant d'entrer dans les détails de fabrication des différents verres, nous devons étudier d'une manière sommaire leurs propriétés générales, et particulièrement l'action que la chaleur, l'eau et les agents chimiques usuels exercent sur eux.

Les premières qualités du verre sont la transparence, la parfaite limpidité et l'absence de toute coloration pour les verres blancs. Ceux qui proviennent d'une bonne fabrication résistent, en outre, à l'action de l'humidité, de l'eau froide et de l'eau bouillante, des acides (sauf l'acide fluorhydrique) et des alcalis. L'expérience, d'accord avec la théorie, démontre que les verres les plus durs, les moins fusibles, ceux qui, par conséquent contiennent la plus forte proportion de silice, sont ceux qui remplissent le mieux ces dernières conditions. Malheureusement leur prix de revient est en raison directe de leur qualité ; car étant plus difficiles à fondre, leur travail exige une plus grande quantité de combustible.

Les verres riches en fondants alcalins, par conséquent très-fusibles, sont attaquables par l'eau. On désigne sous le nom de *verre soluble* le produit qu'on obtient en fondant dans un creuset de terre un mélange de 15 parties de quartz pulvérisé, 10 parties de carbonate de potasse purifié, et une partie de charbon ; on pulvérise la masse fondue, qui résiste assez bien à l'action de l'eau froide, mais qui se dissout dans 4 à 5 fois son poids d'eau bouillante. La solution, qu'on mélange avec diverses substances, telles que l'argile, la craie, la litharge, étant appliquée à la manière d'un vernis sur des bois de construction, des toiles, des décors de spectacle, etc., les préserve de l'incendie ; car les substances végétales qui en sont enduites, ne peuvent plus brûler avec flamme ; elles éprouvent de la part de la chaleur une véritable distillation en vase clos, le vernis qui les recouvre les abritant du contact de l'air.

Plusieurs sels fusibles, tels que le phosphate d'ammoniaque mêlé avec son poids de sel ammoniac, le borax, etc., peuvent servir au même usage. Le *verre fusible* contient 70 p. 100 de silice et 30 de potasse.

Les verres fabriqués avec une trop forte proportion de fondant sont, comme le verre soluble, attaquables par l'eau. On rencontre encore quelquefois, dans les collections, des verres à boire d'ancienne et défectueuse fabrication qui, conservés dans des endroits humides, se remplissent d'eux-mêmes d'une dissolution alcaline de carbonate de potasse ; ils absorbent tout à la fois l'acide carbonique et l'humidité contenus dans l'air atmosphérique. La plupart des verres sont attaqués par l'action prolongée de l'eau bouillante. Beaucoup se ternissent et se recouvrent d'une rosée alcaline sous l'influence de l'air humide. Les glaces surtout offrent souvent ce phénomène d'une manière très-marquée ; il en est de même des verres des instruments d'optique, le flint-glass et le crown-glass. Qui n'a remarqué l'aspect irisé des vieux carreaux de vitre des étables et des écuries ? Il est dû à une altération du même genre, mais plus profonde, résultant des changements de température de ces locaux toujours humides : l'eau qui se condense de temps à autre sur la surface du verre entraîne peu à peu le silicate alcalin, et laisse le silicate de chaux sous forme de lamelles friables assez minces pour opérer la décomposition de la lumière. Les lacrymatoires, les fioles, les coupes qu'on trouve dans les tombeaux des an-

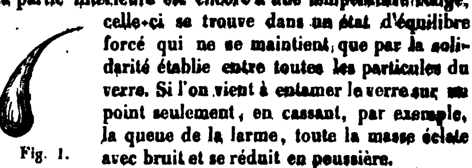
iens, présentent d'une manière très-remarquable la même altération. Ce dédoublement spontané des éléments du verre est analogue à celui que certaines roches éprouvent dans le sein de la terre; telle est la décomposition du feldspath quand il se transforme en kaolin.

Les verres qui sont attaqués par l'eau sont à plus forte raison attaqués par les acides. Introduisez de l'acide sulfurique concentré dans une bouteille, et, après un temps plus ou moins long, vous verrez s'y développer des concrétions mamelonnées de sulfate de chaux, en même temps que l'alumine et l'alcali du verre se dissoudront dans l'acide et que la silice se déposera sous forme de gelée. Peu de bouteilles résistent à cette épreuve; beaucoup sont attaquées par les acides minéraux, et résistent néanmoins à l'action des acides contenus dans le vin. Il n'est pas rare aussi d'en rencontrer où le bitartrate de potasse contenu dans le vin attaque d'une manière rapide et profonde. La silice et le sulfate de chaux qui se déposent décolorent ce liquide, qui prend en même temps une saveur d'encre marquée, par suite de la dissolution de l'alumine et du fer contenus dans le verre. Aussi le vin devient trouble, décoloré, et acquiert un goût détestable. Nous avons eu occasion d'examiner, il y a quelques années, des bouteilles à vin de Champagne tellement attaquables par les acides, que le vin s'y altérait profondément au bout de quelques jours : de l'eau contenant seulement 4 p. 100 d'acide sulfurique y produisait du jour au lendemain une croûte épaisse de sulfate de chaux cristallisé. Les fabricants de bouteilles et les propriétaires de vins ne sauraient faire une trop grande attention, les premiers à la proportion des fondants qu'ils introduisent dans leur verre, les seconds au choix des bouteilles qu'ils emploient. Cette fabrication est d'autant plus difficile, qu'on exige, pour le vin de Champagne en particulier, des bouteilles résistant à une forte pression, d'un verre presque blanc et bien affiné, d'un poids assez faible et surtout d'un prix très-bas. Nous avons déjà dit que la qualité du verre est en rapport avec la quantité de combustible qu'on consomme pour le fabriquer.

Le cristal bien fait résiste à l'action de l'eau et des acides; néanmoins les dissolutions de sulfures alcalins conservées dans des flacons de cristal y donnent à la longue un dépôt noir de sulfure de plomb.

L'acide fluorhydrique ayant la propriété de transformer la silice en eau et en fluorure de silicium, attaque tous les verres. De là son emploi pour analyser le verre et les poteries, dont il fait disparaître la silice; car le fluorure de silicium est un gaz, et l'eau se volatilise à 100°. On se sert également de cet acide pour graver sur verre.

Action de la chaleur sur les verres. — Tous les verres sont fusibles au rouge-cerise ou au rouge-blanc. Ils deviennent d'autant plus liquides que la température à laquelle ils sont soumis est plus élevée. Les objets en verre, dont la fabrication est toujours rapide, étant refroidis par le contact de l'air ambiant, sont tellement fragiles, qu'ils ne pourraient servir à aucun usage, si l'on ne corrigeait ce défaut par le *recuit* qu'on fait subir aux pièces fabriquées. Cette opération, à laquelle sont soumis tous les verres sans exception, consiste à les chauffer jusqu'à la température du rouge-sombre, puis à les abandonner dans le four à un refroidissement lent et gradué. Ce recuit doit être d'autant plus soigné que les pièces de verre sont plus épaisses et plus volumineuses. Il arrive souvent que des objets en verre ou en cristal cassent, même après le recuit qu'ils ont subi, lorsqu'ils éprouvent brusquement un changement de température. Cette propriété du verre se rencontre au plus haut degré dans les *larmes bataviques*. Ce sont des gouttes de verre fondu que l'on refroidit brusquement en les laissant tomber dans l'eau (fig. 1). La surface extérieure de ces larmes étant solidifiée, pendant que la partie intérieure est encore à une température rouge, celle-ci se trouve dans un état d'équilibre forcé qui ne se maintient que par la solidarité établie entre toutes les particules du verre. Si l'on vient à entamer le verre sur un point seulement, en cassant, par exemple, la queue de la larme, toute la masse éclate avec bruit et se réduit en poussière.


Fig. 1.

Quand le verre n'a pas été recuit, on le coupe facilement en lui faisant subir un changement brusque de température. Les ouvriers mettent sans cesse cette propriété à profit pour détacher de leur canne les objets soufflés, pour fendre les manchons de verre, etc.

Nous avons vu que la présence des silicates de potasse et de soude empêchait la cristallisation des silicates de chaux, d'alumine, de fer auxquels ils se trouvent associés. Quand le verre est longtemps maintenu à l'état liquide, il perd une notable quantité d'alcali; sa fusibilité diminue en même temps que les silicates de chaux et d'alumine forment avec les silicates alcalins qui restent, des composés définis, qui cristallisent facilement par le refroidissement au sein de la masse vitreuse. Ce phénomène est connu des verriers sous le nom de *dévitrification*. Le verre à vitre à base de soude et le verre à bouteille sont plus particulièrement exposés à cette altération; le cristal ne la présente pas. Le *verre dévitrifié* offre la dureté du grès et l'opacité de la porcelaine. Son infusibilité le rendrait précieux pour les opérations chimiques si l'on parvenait à en fabriquer des vases à bon marché. Rien n'est plus facile d'ailleurs que de dévitrifier à volonté certaines espèces de verre. Réaumur exposait pendant douze heures, dans un four à porcelaine, des bouteilles de verre remplies de sable; l'alcali du verre étant volatilisé ou absorbé par le sable, la bouteille se trouvait transformée en une véritable poterie faisant feu au briquet, opaque, très-peu fusible. On a donné à ce produit le nom de *porcelaine de Réaumur*. En chauffant un tube de verre à la lampe d'émailleur, il n'est pas rare de le voir se dévitrifier, c'est-à-dire perdre sa transparence, et en même temps devenir assez dur à fondre pour qu'il devienne impossible de le souder à un autre tube.

Le fond des pots de verrerie présente souvent des portions de verre dévitrifié, tantôt sous forme de mamelons opaques, tantôt sous forme de prismes réunis en étoiles.

Fabrication du verre; creusets ou pots. — Les matières premières qui par leur combinaison produisent le verre sont mises en fusion dans de grands creusets en argile réfractaire. La bonne qualité de ces creusets est d'une si grande importance, que chaque verrerie ne s'en rapporte qu'à elle-même pour les soins très-minutieux qu'exige leur fabrication, qui, selon qu'elle est bonne ou mauvaise, assure ou compromet la prospérité de l'établissement. La forme et la dimension de ces creusets sont très-variables : ceux qui servent à la fusion du verre

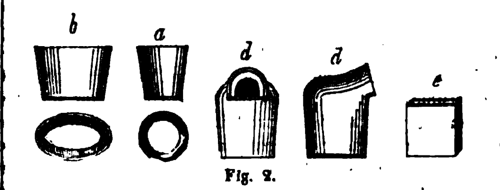


Fig. 2.

à vitre, à bouteille, à gobeletterie sont ouverts; il en est de même de ceux qui servent à fondre le cristal, quand le combustible employé pour les chauffer est le bois. Les creusets ouverts sont tantôt de forme cylindrique (fig. 2) *a*, tantôt de forme ovale *b*. Quelquefois ils sont rectangulaires *e*. Les cristalleries qui emploient la houille comme combustible se servent de creusets couverts *d* ayant la forme d'une cornue à col très-court. La

hauteur des creusets de verrerie est de 0m 5 à 1 mètre; tandis que ceux qu'on emploie en Bohême ne reçoivent que 50 à 70 kil. de *composition* (mélange des matières qui composent le verre); ceux de nos cristalleries en reçoivent de 300 à 600 kil.

En France on emploie généralement l'argile de *Forges-les-Eaux*, tant pour confectionner les creusets que pour fabriquer les briques réfractaires qui entrent dans la construction des fours de fusion; on la mélange avec une quantité variable de ciment ou argile cuite provenant soit de la cuisson de l'argile, soit des débris de creusets hors de service, débris qu'on dépouille soigneusement du verre qui y adhère. Le mélange, finement pulvérisé à la meule, est soumis au marchage, qui rend la pâte plus intime et plus plastique.

Les creusets se font à la main, avec ou sans moule extérieur, par la superposition de petits cylindres de pâte argileuse qu'on appelle *colombins*. On tapisse la surface intérieure d'un moule ou cuve en bois avec une toile fine mouillée. Les colombins étant préparés d'avance, on les aplatit d'un côté, et on les applique sur la toile les uns contre les autres, en commençant par le milieu du fond. On les pétrit ensemble, de manière qu'ils forment une surface continue. On opère ainsi jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la partie supérieure du moule. Quand le creuset est terminé, on le bat chaque jour avec une molette de marbre dans un local toujours un peu chaud. Au bout de quelques semaines, on renverse le moule, qu'on enlève de manière à le séparer du creuset; on en sépare la toile, et l'on répare soigneusement les défauts qu'il pourrait présenter extérieurement. On les conserve encore pendant six à huit mois dans une chambre chauffée à 30 ou 40°, de manière à les dessécher lentement. Enfin on les cuit graduellement, avant de les introduire dans la partie du four de fusion qu'ils doivent occuper, pour y remplacer les creusets hors de service fendus ou perforés par la matière en fusion.

Dans d'autres verreries, les creusets sont faits par la superposition des colombins, sans le secours d'un moule. Ce travail exige des ouvriers très-habiles et très-exercés; mais il donne des creusets d'une pâte plus homogène et d'un plus long usage.

Dans les pots couverts pour le cristal fabriqué à la houille, on introduit d'avance, avant qu'ils soient terminés, la couronne en argile qui surnage la matière en fusion, et qui permet d'y puiser un verre mieux affiné.

Quant aux fours qui servent à fondre le verre, à fritter les matières, à recuire les objets fabriqués, à étendre le verre à vitre, etc., les limites beaucoup trop restreintes de ce travail nous obligent à ne donner leur description sommaire qu'en nous occupant de la fabrication des différentes sortes de verre que nous allons maintenant aborder.

Fabrication du verre de Bohême. — L'industrie du verre en Bohême date du moyen âge. Favorisé par l'extrême pureté des matières premières que son sol renferme en abondance, par les riches forêts de sapins qui couvrent ses montagnes, et surtout par une vieille expérience qu'il transmet depuis cinq siècles à ses enfants, et qu'il a empruntée aux Vénitiens, les premiers qui aient excellé dans cette fabrication, ce pays a conquis dans cette industrie une supériorité qu'il a su conserver jusqu'à ce jour. Hâtons-nous d'ajouter néanmoins que les cristaux français, déjà bien supérieurs aux verres de Bohême pour les formes, peuvent lutter avec ces derniers, tant pour la pureté et la blancheur du verre, que pour l'extrême variété des nuances du cristal coloré. Mais des circonstances toutes locales, le prix des matières premières et de la main-d'œuvre, si différent en France et en Bohême, donnent, sous le rapport du bon marché, un avantage marqué aux produits allemands, et leur assurent des débouchés qui deviennent chaque jour plus considérables (1).

La plupart des verreries de la Bohême sont situées au milieu des grandes forêts de sapins qui alimentent leur four et qui sont la cause principale de leur existence. L'aspect de ces établissements est misérable. Presque tous sont construits en bois. La plupart appartiennent au seigneur qui possède tout le pays, et qui ordinairement s'est chargé de leur construction, dont les frais ne s'élèvent guère au delà de 40 à 50,000 fr. pour une verrerie à deux fours avec ses dépendances. Il loue à bail pour un temps plus ou moins long, en assurant à son fermier le combustible à un prix déterminé d'avance pour toute la durée du bail. Quand la verrerie a détruit les bois qui se trouvent autour d'elle, elle se transporte dans une autre partie de la forêt, où elle reste jusqu'à ce que son aliment journalier cesse de se trouver à sa portée. Le bas prix du combustible est la cause première de la fabrication du verre en Bohême, qui est pour le propriétaire la seule manière d'exploiter ses forêts.

Les matières premières qui entrent dans la fabrication du verre de Bohême, sont la silice, la chaux et la potasse. Elles sont d'une pureté remarquable, au moins égale à celle de nos meilleurs produits. La silice est fournie par un quartz hyalin, qui se trouve à proximité des verreries, soit dans les torrents sous forme de cailloux roulés, soit en fragments anguleux dans la terre végétale. Avant d'introduire le quartz dans la composition du verre, on le chauffe au rouge au moyen de la chaleur perdue des fours de fusion; puis on le projette dans l'eau pour l'*étonner*. On sépare par un triage soigné les parties qui sont devenues jaunes par la calcination, celles-ci, qui sont ferrugineuses, coloreraient le verre; elles sont mises de côté pour la fabrication du verre commun. Les parties qui sont restées blanches sont réduites en poudre dans des bocards d'une construction très-élémentaire, qui consistent en de grosses poutres en sapin, avec des cavités hémisphériques, dans lesquelles tombent des têtes de pilons mis en mouvement par une roue hydraulique. Ces têtes sont garnies de morceaux de silex d'une forme irrégulière, les métaux étant soigneusement proscrits de la construction de ces appareils, à cause de la coloration qu'ils donneraient au verre. Enfin ce quartz est passé au tamis, et la partie la plus fine est introduite dans la composition du verre.

La chaux est de très-belle qualité; elle provient ordinairement de la calcination d'un calcaire saccharoïde, ayant l'apparence du marbre qu'on trouve en abondance aux environs de Winterberg, en Moravie, et dans d'autres localités.

La potasse que les Bohêmes emploient exclusivement pour tous leurs verres fins, leur coûte moitié moins qu'aux verriers français. Une partie leur est fournie par le lessivage des cendres de bois du pays, l'autre vient de la Hongrie. La potasse brute est purifiée, de même que dans nos établissements, par un traitement à froid avec son poids d'eau qui dissout le carbonate de potasse, et qui laisse la plus grande partie des autres matières salines ou terreuses. La liqueur étant évaporée à siccité, on calcine le résidu de manière à le fritter. C'est dans cet état que la potasse entre dans la composition du verre ou du cristal. Quelquefois on la purifie plus complétement en lui faisant subir une seconde fois la série des opérations qui viennent d'être indiquées.

L'azotate de potasse (salpêtre), l'acide arsénieux, et le peroxyde de manganèse, sont introduits en petite quantité dans les compositions de verre ou de cristal

(1) Voir, pour la comparaison des produits de l'industrie verrière en France et en Autriche, le rapport que nous avons adressé, en 184[illegible] à MM. les membres de la Chambre de commerce de Paris, sur l'exposition des produits de l'industrie autrichienne.

on-seulement par les verriers de la Bohême, mais par eux de tous les pays. L'azotate de potasse, décomposé ar la chaleur et par la silice, fournit de l'oxygène qui rûle le charbon des substances organiques que les maères premières peuvent contenir, et des produits gaeux qui, de même que l'oxygène, opèrent, en se dégaeant, le brassage de la masse liquide. Tel est aussi le ouble rôle de l'acide arsénieux, qui disparaît d'ailleurs omplétement pendant la fonte; car on n'en retrouve ucune trace dans le verre bien fabriqué. Ces deux subances contribuent, en outre, à détruire la couleur vertouteille que le fer qui se trouve dans les matières emloyées, quelque soin qu'on apporte à les épurer, donerait au verre. En effet ils suroxydent ce métal, amènent à l'état de silicate de peroxyde, dont la teinte aune est beaucoup moins sensible que la couleur verte u silicate de protoxyde. C'est encore de cette manière u'agit le peroxyde de manganèse, qui blanchit le verre qui, en raison de cette propriété, a reçu depuis bien ongtemps le nom de *savon des verriers*. Ce corps ne eut être employé qu'en très-petite quantité; autrement colore le verre en violet et même en noir.

Le mélange que l'on introduit dans les creusets est ssez variable dans ses proportions; en moyenne, il est ormé de :

100	parties	quartz pulvérisé;
28 à 40	»	carbonate de potasse purifié et sec;
10 à 20	»	chaux vive en poudre.

On ajoute à la composition 1/4 à 1/2 d'acide arsénieux, quelquefois 1 de nitre, et 1/10 à 1/16 de peroxyde e manganèse.

La recette suivante nous a été communiquée dans une erreries de Bohême, située aux environs de Gratzen :

100	parties	quartz pulvérisé;
32	»	potasse purifiée;
17	»	chaux;
1	»	oxyde de manganèse;
3	»	arsenic blanc;

Groisil ou débris de verre, quantité variable pouvant élever à la moitié du poids des matières premières.

Fours de fusion. — Les verres de Bohême sont surtout emarquables par leur limpidité, leur éclat et leur grande ureté : ces qualités ne peuvent être obtenues qu'en porant les matières qui les composent à une parfaite fusion ; elle-ci exige une température très-élevée.

Les fours de fusion sont tous de petite dimension; eur voûte est ordinairement (fig. 3 *a*) construite d'une

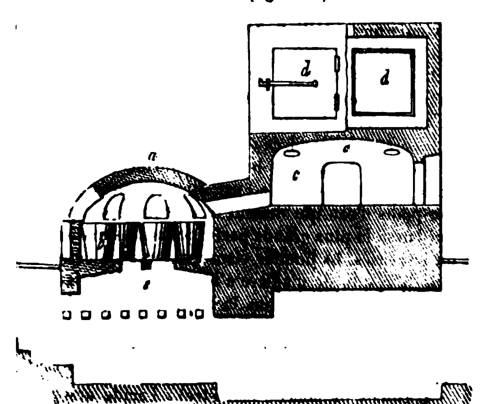


Fig. 3.

seule pièce, en argile damée. Ils sont elliptiques et leur flamme, après avoir circulé librement autour des pots de verrerie *b*, qui sont ordinairement au nombre de 7 à 8, se dégage dans un second four rectangulaire *c*, destiné à la cuisson des pièces, à celle de la chaux ou à chauffer le quartz. Dans beaucoup d'usines, les flammes perdues servent encore à dessécher le bois qu'on a empilé sur la plate-forme de ce dernier four. Ce mode de dessiccation est sans doute économique, mais il occasionne de fréquents incendies. Dans d'autres établissements, la chaleur perdue se dégage, en sortant du four à recuire, dans deux carcaisses *d* fermées par des portes en tôle, qui reçoivent le bois à dessécher, lequel est placé sur un châssis tournant qui rend plus faciles son introduction et sa sortie quand il est sec.

Les pots ou creusets reposent sur un siége elliptique en briques réfractaires; ils ont été introduits par le foyer *e*, qui est au-dessous du niveau du sol et auquel on arrive par une voûte souterraine. Souvent le four a deux foyers dans lesquels on brûle des bûches de bois séché de 1m,30 de longueur; il a ordinairement 2 mètres sur 1m,50 en diamètres intérieurs.

La plupart des verreries de Bohême se composent de deux fours de fusion, dont l'un est en activité tandis que l'autre est en réparation. Le combustible est du bois résineux, dont l'essence prédominante est le *pin sylvestre*. Son bas prix, qui peut être fixé en moyenne à 1 fr. 50 le stère, rendu à l'usine, est, comme nous l'avons dit, la cause principale de l'existence de l'industrie verrière en Bohême. Le prix moyen du stère de bois, dans les établissements français placés dans de très-bonnes conditions, est de 7 à 8 fr.

Les pots sont de petites dimensions, ils ne reçoivent chacun que 55 à 70 kilogr. de composition, dont la fonte exige au moins 18 heures d'un feu très-vif. Le travail du verre fondu dure 12 heures. La verrerie fait cinq *travaux* par semaine.

En France la fabrication du cristal, dont les produits sont similaires au verre de Bohême par leurs usages, par leur prix et par leur belle fabrication, repose sur des conconditions bien meilleures sous le rapport de l'emploi du temps. Un four à cristal reçoit ordinairement 8 pots et chaque pot 500 kilog. de composition, dont la fonte dure 12 heures. La cristallerie fait six travaux par semaine. Ainsi, tandis que la verrerie bohême fond 1750 kilog. de composition, la cristallerie française en met dans ses creusets 24,000 kilog. Sous tous les rapports, le travail est beaucoup plus rapide en France que dans les verreries de la Bohême.

En outre notre industrie verrière étant beaucoup moins divisée que celle de la Bohême, ses frais généraux doivent être moins élevés. Mais ces avantages sont peu importants quand on les compare à ceux dont jouissent les verriers bohêmes. La main-d'œuvre est, bien heureusement pour nos ouvriers, trois à quatre fois plus élevée chez nous. Le combustible et les matières premières coûtent aussi beaucoup plus cher à nos verriers. Ces différences expliquent, sans la justifier, la prohibition absolue qui frappe en France la verrerie étrangère; elles expliquent en même temps la place chaque jour plus importante que les verres de Bohême occupent sur le marché étranger, au détriment de nos produits. L'exportation de la verrerie autrichienne, qui augmente chaque année, représentait en 1843 une valeur de 15 millions de francs.

Travaux du verre. — Lorsque le verre est fondu, affiné et écrémé, on le laisse refroidir pendant quelques heures en laissant tomber la chaleur du four de fusion de manière à lui donner une consistance pâteuse, puis on le façonne à l'aide de différents procédés qui reposent sur l'extrême plasticité qu'il possède dans cet état. L'outil principal du verrier est la *canne* (fig. 8 *a*), c'est une tige de fer creuse munie à son embouchure d'un manchon en bois destiné à en rendre le maniement facile. Les dimensions de cet outil varient avec la nature des pièces qu'il sert à fabriquer. La canne des verriers de la

Bohême qui fabriquent la gobeletterie est très-courte et très-légère ; elle pèse 4 à 5 kilog. ; sa longueur est d'environ $1^{m},10$; celle des ouvriers allemands qui font les globes soufflés présente une longueur de 2 mètres au moins et un poids très-considérable.

La canne, déjà chauffée, est introduite dans le four par l'ouvreau placé en regard du creuset qui sert au travail de l'*atelier*. En Bohême, chaque atelier se compose seulement d'un souffleur et de son aide. L'outillage est très-simple. Plusieurs cannes et tiges de fer pleines ; une auge contenant de l'eau pour refroidir le verre, avec une sorte de fourche fixée à l'une de ses parois ; une plaque en fonte appelée *marbre* ou *madre* qui sert à unir la surface du verre pâteux ; une deuxième auge qui reçoit les débris du verre ; une palette de bois concave qui, étant mouillée, sert à arrondir la masse vitreuse ; de grossiers ciseaux à longues branches destinés à découper les bords des pièces façonnées ; quelques pinces et compas en fer et en bois : tels sont, avec les moules en bois, en métal ou en terre, dont il sera question plus loin, les outils qui servent à façonner tous ces objets de verre, non moins merveilleux par la variété de leurs formes que par la multiplicité de leurs usages.

L'aide cueille avec la canne, qu'il promène à la surface du verre, une petite quantité de verre qu'il laisse un peu refroidir. La *poste* étant faite, il répète cette opération plusieurs fois, de manière à faire adhérer à la canne qu'il passe au souffleur la quantité de verre nécessaire au façonnage d'une pièce. Le souffleur forme d'abord une boule épaisse qu'il arrondit, puis qu'il allonge en promenant à sa surface un morceau de bois mouillé, pendant qu'il imprime à sa canne un mouvement de rotation. Il réchauffe son verre en introduisant dans le four, par le grand ouvreau, l'extrémité de la canne à laquelle il adhère ; puis il l'introduit dans un moule creux en bois à deux compartiments séparés que l'aide rapproche aussitôt ; et soufflant avec force, le verre s'étend et s'amincit comme la goutte d'eau de savon qui pend au chalumeau d'un enfant : il prend la forme et la dimension qu'il doit conserver. L'emploi des moules en bois, qu'on doit aux Bohêmes, est aujourd'hui répandu dans toutes les verreries. On les remplace quelquefois par des moules en terre qui s'usent moins rapidement. Quand on se sert de ces derniers, on les saupoudre intérieurement de résine en poudre, laquelle produit en brûlant une couche de charbon ou une atmosphère de gaz qui neutralise les aspérités qu'ils imprimeraient sans cet artifice aux pièces de verre moulées.

S'agit-il, par exemple, de fabriquer une choppe à bière ? La pièce soufflée dans le moule à deux compartiments prend la forme *a b* représentée par la figure 4. Détachée de la canne, elle est chauffée dans sa zone supérieure à au moyen d'une barre en fer rougie *c*, sur laquelle on la fait tourner pendant quelques instants. L'ouvrier chargé de ce travail touche avec son doigt mouillé l'un des endroits chauffés ; il se produit une fente qui

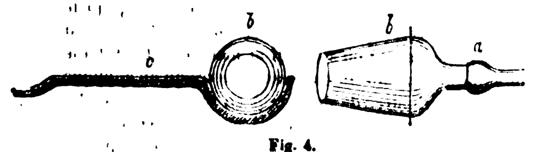


Fig. 4.

amène la séparation de la calotte supérieure. Les bords coupants de la choppe sont usés à la roue de tailleur après qu'elle a été recuite. Ces bords, qui sont l'un des caractères particuliers aux verres de Bohême, sont à la vérité anguleux, plus coupants et moins solides que ceux qui sont fondus et arrondis au feu, ainsi qu'on le pratique dans toutes nos verreries ; mais cette manière de travailler le verre, qui dispense d'*empontir* les pièces, économise tellement la matière première, qu'on assure que le verre qui n'entre pas dans les pièces de gobeletterie représente seulement le quart du verre fondu, tandis que pour le cristal ce déchet s'élève jusqu'à la moitié de la matière mise en œuvre. Ce déchet (le groisil) n'a supporté à la vérité que les frais de combustible : il entre dans les fontes ultérieures, qu'il rend plus faciles.

Les Bohêmes excellent dans la fabrication des verres de couleur, dans la taille, le décor et surtout la gravure de leurs verres. Les procédés qu'ils emploient diffèrent peu de ceux dont il sera question dans le cours de cet article. Ils font les perles de verre communes, les pierres artificielles et la lustrerie à des prix tellement bas, qu'ils alimentent de ces produits tous les marchés du monde.

Cristal. — On désignait autrefois sous ce nom le verre incolore, quelle que fût sa composition. Aujourd'hui il est réservé au verre à base d'oxyde de plomb et de potasse.

L'emploi de l'oxyde de plomb dans la fabrication du verre remonte à une époque très ancienne. Un miroir antique, de forme ovale, du poids de 15 kilog., que l'on prétendait avoir appartenu à Virgile et qui était conservé dans le trésor du monastère de Saint-Denis, a été analysé en 1787 par Fougeroux de Bondaroy, qui y a trouvé beaucoup d'oxyde de plomb et tous les caractères du cristal qu'on fabriquait déjà depuis assez longtemps en Angleterre.

Le premier établissement français dans lequel on ait produit cette sorte de verre est la cristallerie de Saint-Louis (Moselle). En 1787, M. de Beaufort, son directeur, présentait à l'Académie des sciences différentes pièces en cristal à l'imitation de celui d'Angleterre ; un rapport de Maquer et Fougeroux de Bondaroy constate leur bonne qualité. « On ne peut, disent ces savants académiciens, qu'encourager M. de Beaufort à suivre et à augmenter un objet de fabrication qui probablement procurera de l'avantage à notre commerce, et pourra même devenir utile aux sciences. » Cette prévision s'est grandement réalisée : les cristalleries de Baccarat, de Saint-Louis, de Clichy, etc., font annuellement des produits dont la valeur dépasse 5 millions de francs ; aucune industrie n'a mieux profité des progrès de la chimie. Les cristaux français sont dès à présent supérieurs aux cristaux anglais et aux verres de Bohême, par leurs formes, par leur blancheur, par leur qualité toujours égale. On peut dire, en outre, que leur prix a été abaissé à mesure que leur qualité est devenue plus belle ; aussi sont-ils maintenant d'un usage général. Un verre à boire en cristal anglais valait 3 livres en 1781 ; la cristallerie de Saint-Louis le vendait 25 sous à cette époque ; il coûte aujourd'hui 50 centimes.

Le cristal est un silicate double de plomb et de potasse. La présence du plomb lui donne une densité considérable, qui varie entre 2,9 et 3,2, tandis que la densité du verre de Bohême est représentée par 2,4. Cette forte densité donne au cristal des pouvoirs réfringents et dispersifs plus grands par rapport à la lumière qui les frappe ; on tire un heureux parti de ces propriétés pour augmenter l'éclat du cristal taillé.

La proportion des matières qui entrent dans les *compositions* de cristal varie fort peu. On emploie ordinairement :

Sable pur.	300
Minium.	200
Carbonate de potasse purifié. . . .	100
Groisil (débris de travail).	300

On ajoute à ces matières quelques millièmes d'oxyde de manganèse, pour blanchir le verre ; quelquefois d'acide arsenieux et de nitre, pour rendre la fonte plus facile.

Ces produits doivent être autant que possible exempts

e cuivre, de fer et d'autres oxydes colorants. Le carbonate de potasse subit une purification préalable, qui est a même que pour le verre de Bohême. Le minium est abriqué avec du plomb de qualité supérieure, venant rdinairement d'Espagne. On oxyde ce métal dans un our à sole plate, et on met à part tant les premiers que es derniers produits de l'oxydation ; les portions intermédiaires fournissent l'oxyde le plus pur, le moins colorant : c'est celui-là qu'on transforme en minium en lui aisant subir une oxydation plus complète. Les progrès u'on a réalisés depuis quelques années dans la fabrication du cristal, quant à sa nuance, doivent être surtout ttribués à la pureté de plus en plus grande du minium.

Le sable doit être exempt de fer : celui de Fontainebleau est employé dans les fabriques des environs de Paris ; à Baccarat, on se sert du sable de Champagne. On a cherché à remplacer le carbonate de potasse par elui de soude, dont le prix est notablement moins élevé. Quelque bien purifié qu'il soit, ce dernier sel donne toujours au cristal une nuance verdâtre, qu'on retrouve lans tous les verres à base de soude, notamment dans le erre à vitres, dans les glaces et dans le verre qui sert à abriquer la gobeletterie commune. Cette nuance est surtout sensible pour les objets d'une forte épaisseur, comme ont, en général, ceux en cristal, qui sont destinés à être aillés, et qui d'ailleurs perdraient, en devenant trop minces, une partie des avantages qu'ils doivent à la forte lensité de leur verre.

Dans ces derniers temps, un progrès remarquable lans la fabrication du cristal a été réalisé par MM. Maës et Clemandot, de Clichy. En introduisant dans leurs compositions une certaine quantité d'acide borique, ces habiles verriers sont parvenus à remplacer l'oxyde de plomb par l'oxyde de zinc, et la potasse par la soude, la chaux ou la baryte. Les cristaux à base de zinc, de soude ou de baryte qu'ils ont mis à l'exposition de 1849, sont assurément sous le rapport de l'éclat et de la blancheur les plus beaux verres qu'on ait fabriqués dans aucun temps et dans aucun pays. Malheureusement le prix trop élevé de l'acide borique rend jusqu'à présent impossible l'emploi industriel de cette substance dans la fabrication du verre.

Les matières qui entrent dans la composition du cristal étant mélangées, on les introduit dans des pots qui sont découverts et elliptiques, comme ceux qui sont représentés (fig. 2-*a*), quand le bois est le combustible employé, ou couverts et ronds (fig. 2-*d*), quand on se sert de la houille.

Le bois ne doit être introduit dans le four que parfaitement desséché. A Baccarat, le *four à billettes* est disposé de telle sorte que des chariots en fer, chargés sous un hangar de billettes de hêtre, y sont poussés sur un chemin de fer, et entrent par une trappe qui se referme aussitôt. Chaque chariot qui entre fait sortir le chariot qui est à l'extrémité du four, et qui en sort chargé de bois sec ; la chaleur est, d'ailleurs, d'autant plus forte que les chariots pénètrent plus avant dans l'appareil. Cette dessiccation est coûteuse, car il faut brûler une partie de bois pour en dessécher dix ; mais elle est indispensable : sans elle la température du four de fusion ne serait pas assez élevée, et les produits de la combustion du bois humide auraient pour effet de colorer le cristal, en amenant à l'état métallique une partie de l'oxyde de plomb.

Les fours chauffés à la houille nécessitent l'emploi des pots couverts, afin d'éviter la réduction de l'oxyde de plomb par les produits carbonés qui se dégagent pendant la combustion de la houille. La fusion des matières exige une température plus élevée ; aussi le cristal fabriqué à la houille contient en général un peu plus d'oxyde de plomb que celui qu'on fait au bois. La *fig.* 5 représente

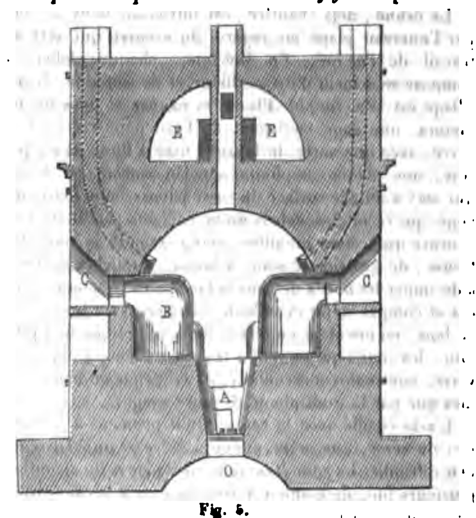


Fig. 5.

la coupe d'un four à cristal chauffé à la houille (fig. 5). Ce four est rectangulaire ; il contient six creusets. A est le foyer muni d'une grille ; CC, les ouvreaux pour cueillir le cristal et réchauffer les pièces ; B, les creusets couverts ; E, la section d'une longue galerie chauffée par la chaleur perdue, destinée à recevoir les pièces à recuire, qu'on y introduit aussitôt qu'elles sont fabriquées, et qui cheminent lentement dans des chariots en tôle, de manière à sortir froides à l'extrémité de la galerie. La même disposition est adoptée dans les fours à cristal chauffés au bois.

Le cristal se façonne comme le verre de Bohême ; seulement la plupart des pièces creuses sont *empontiés*, et terminées sur une canne autre que celle qui a servi à cueillir le verre et à souffler la pièce. Pour faire, par exemple, un pot à eau (*fig.* 6), on cueille le cristal nécessaire pour former le vase, on le *marbre*, on souffle pour *faire la paraison* ;



Fig. 6.

on introduit la *poste* dans le moule, et on souffle de manière qu'elle en occupe toute la capacité. Le maître ouvrier, assis sur son banc, arrange le bout du cylindre (fig. 6) avec ses fers, et en détache au besoin le verre qui aurait été employé en excès ; il en étrangle le col, et y ajuste un cordon de verre qui forme les rebords du col et du pied (2 et 3). Cependant on a cueilli et marbré au bout d'une canne ou d'un *pontil* un morceau de verre qu'on applique au bout du cylindre, de manière à en former le pied. La pièce étant ainsi empontie, on la mouille avec les fers dans sa partie supérieure ; et, au moyen d'un coup sec, elle se détache de la canne qui a servi à la souffler, tout en restant fixée au nouveau pontil. Elle est réchauffée à l'ouvreau ; puis le col ouvert est d'abord évasé, puis découpé avec des ciseaux (5). Les bords perdent leurs vives arêtes par une nouvelle chaude. Pendant ce temps on a préparé le cylindre plein en cristal (6), qui, étant aplati et courbé (7), est posé par le maître ouvrier de manière à former l'anse du pot à eau (8). La pièce est enfin détachée de son

pontil par un coup sec appliqué à l'endroit mouillé, ou touché avec un fer froid ; elle est prise par un gamin au bout d'une fourche légère, et portée au four à recuire. Toutes ces opérations se font avec une dextérité merveilleuse, et en beaucoup moins de temps qu'il n'en faut pour les décrire.

Le cristal se prête mieux que le verre aux diverses manipulations qu'on lui fait subir ; tant à cause de sa plus grande fusibilité que par suite de sa résistance à la dévitrification, qui permet de le ramollir au feu un grand nombre de fois.

On fabrique aussi un grand nombre de pièces par la compression du cristal mou dans des moules de bronze ou de fonte. Ces pièces, qu'on obtient avec une grande économie, sont ordinairement faciles à distinguer par leurs arêtes mousses, de celles qui ont été taillées. Tout récemment la cristallerie de Baccarat est arrivée à faire par ce procédé, avec une très-grande perfection, des anses, des médailles et d'autres objets en relief.

On taille le cristal en le dégrossissant d'abord à l'aide du sable sur une meule en grès ou en fer ; on *doucit* les tailles avec une meule en bois et de la potée d'étain. Le dernier poli est obtenu avec une meule en liége et du rouge anglais.

Verres et cristaux de couleur. — La fabrication de ces produits de luxe, longtemps confinée en Bohême, a pris un grand développement dans les usines françaises depuis 1837, époque à laquelle des prix pour la création de ces produits ont été proposés par la Société d'encouragement. Le verrier possède aujourd'hui une palette aussi riche et aussi variée que celle du peintre, et il n'y a guère de nuances qu'il ne sache produire à volonté.

Le verre dissout la plupart des oxydes métalliques et prend avec quelques-uns des couleurs très-vives et très-pures, qui n'altèrent nullement sa transparence et qui rappellent la couleur des sels formés par ces oxydes. Un à deux centièmes d'oxydes, quelquefois même beaucoup moins, suffisent pour ces colorations. Le pouvoir tinctorial de ces corps est parfois si grand que la masse vitreuse paraît opaque, quand elle n'est pas amenée à une très-grande minceur : de là la distinction à établir entre les *verres colorés dans la masse* et les *verres doublés;* dans ces derniers une des surfaces seulement est recouverte d'une couche très-mince de verre coloré.

Les principaux corps colorants employés par les verriers sont :

L'oxyde de cobalt (bleu-saphir).

Le bioxyde de cuivre (bleu-céleste).

L'oxyde de chrome (vert-émeraude).

L'oxyde de fer des battitures (vert-bouteille).

Le protoxyde de cuivre ou le cuivre métallique (rouge-pourpre).

Le peroxyde d'uranium (jaune à reflets verdâtres).

Le chlorure d'argent (jaune-orangé, *couleur de moufle*).

Le verre d'antimoine (jaune commun).

Le bioxyde de manganèse (violet).

L'or (rose ou rouge).

On mélange quelquefois plusieurs oxydes pour obtenir une couleur composée : c'est ainsi que le verre noir se produit à l'aide des oxydes de manganèse, de fer et de cobalt mélangés à parties égales; celui coloré en vert-émeraude avec les oxydes d'uranium et de cuivre ; le vert d'herbe avec un mélange d'oxyde de cobalt et d'oxysulfure d'antimoine, etc.

La fabrication des verres et des cristaux colorés exige beaucoup de soins et d'habileté de la part du verrier. Certains oxydes colorants obligent à modifier la composition de la masse vitreuse elle-même : c'est ainsi que le verre coloré en jaune par l'oxyde d'uranium doit, pour avoir une belle nuance, ne pas contenir d'oxyde de plomb. Pour le préparer, on ajoute quelques centièmes d'uranate de potasse à un verre à base de chaux et de potasse, ordinairement très-riche en alcali.

L'une des colorations les plus difficiles à produire est sans nul doute la coloration en rouge. Les anciens connaissaient les procédés qui la fournissent, car le verre pourpre entre dans la composition des beaux vitraux du 12e siècle; mais ces procédés furent longtemps perdus, à tel point que l'on croyait à la fin du siècle dernier que leur couleur était due à des préparations d'or. Dans les temps les plus malheureux de notre première révolution, on envoya à la Monnaie de Paris des caisses de débris de verre rouge enlevé aux verrières du moyen âge, avec l'ordre de déterminer la quantité d'or qu'on croyait y exister ; le gouvernement espérait trouver une ressource financière dans le traitement de tous les verres rouges qu'il se proposait d'enlever aux églises. Darcet père démontra que ces verres ne contenaient aucun métal précieux, et sauva ainsi de la destruction ces magnifiques monuments de l'art chrétien.

C'est en effet au cuivre que les anciens verres rouges doivent leur coloration ; on admet généralement que ce métal s'y trouve sous forme de protoxyde ; mais il est possible et il est même assez vraisemblable qu'il y existe à l'état métallique, de même que l'or se trouve à cet état dans les verres rouges d'une autre espèce. Quoi qu'il en soit à cet égard, on emploie pour produire ce verre rouge soit un mélange à parties égales de protoxyde de cuivre et d'étain, soit du bioxyde de cuivre, du fer et de l'étain métalliques, ou bien des battitures de fer, soit enfin du bioxyde de cuivre seulement. Dans tous les cas, et surtout dans le dernier, on a soin de travailler le verre, qui est toujours *doublé* et qu'on façonne comme le verre à vitres, en présence d'une flamme enfumée, et par conséquent désoxydante. Il n'y a guère qu'une vingtaine d'années que les procédés de fabrication de ce verre ont été retrouvés.

Verre rouge ou rose coloré par l'or. — Ce verre est particulièrement employé pour la décoration des cristaux de luxe. L'or y est introduit tantôt sous forme de chlorure, tantôt à l'état de pourpre de Cassius ou d'or fulminant (précipité obtenu en traitant le chlorure d'or dissous dans l'eau par l'ammoniaque). On fait, par exemple, dans un petit creuset, du cristal, auquel on ajoute un millième d'or à l'état de chlorure. Ce cristal est bleuâtre. Pour l'employer, on cueille avec une canne un peu de cristal ordinaire. On y souffle une petite boule, à laquelle on fait adhérer un petit fragment irrégulier et froid du cristal contenant l'or. En ramollissant ce verre à l'ouvreau du four, il prend déjà une belle couleur pourpre. On façonne le tout en une masse homogène, dans laquelle le rouge se trouve à l'extérieur.

On cueille avec une autre canne le cristal ordinaire qui doit former l'intérieur et la masse principale de la pièce ; on en fait une boule qu'on met en contact avec l'autre masse de verre, qui est très-ramollie. Au moyen des fers, on rabat cette dernière sur la surface du cristal ; puis on souffle et on façonne la pièce par les procédés ordinaires : le verre coloré par l'or se trouve par conséquent entre deux couches de cristal blanc qui le protégent de l'action du feu, qui, sans cette précaution, pourrait amener la réunion des particules d'or, en rendant à ce métal son éclat métallique, et qui en même temps rendent la taille de la pièce plus sûre et plus facile.

Verre opale. — Ce verre blanc-laiteux, dont la teinte rappelle l'opale, s'obtient en ajoutant au verre blanc une certaine quantité de phosphate de chaux des os. On arrive au même résultat en remplaçant ce dernier corps par l'acide arsénieux.

Depuis quelques années on fabrique, sous le nom de verre albâtre ou pâte de riz, un verre laiteux n'ayant pas

les reflets rougeâtres du verre opale ordinaire ; il se compose de silicate de potasse presque pur, dont la vitrification n'a pas été complète. J'ai analysé un verre de cette nature que j'ai rapporté de Bohême et qui contenait : silice, 81,0 ; alumine, 1,0 ; chaux, 0,8 ; potasse, 17,2. La translucidité de ce verre est due à de très-petits grains de silice, qu'une action plus prolongée de la chaleur aurait fait disparaître en donnant à la masse une entière transparence. Il paraît que la présence du sulfate de potasse rend plus facile la préparation de cette sorte de verre, qu'on peut d'ailleurs colorer par l'addition de divers oxydes métalliques.

Email. — C'est à l'oxyde d'étain (acide stannique) que ce verre doit son opacité. On chauffe à l'air un alliage de 100 de plomb et 15 d'étain, et on ajoute à cette *calcine* du sable et du carbonate de potasse. Ce verre est toujours très-riche en plomb ou en potasse, et par conséquent très-fusible ; l'oxyde d'étain y est souvent associé à l'oxyde arsénieux. L'émail entre quelquefois dans la décoration des verres doublés ou peints avec des couleurs de moufle. Il sert à recouvrir les cadrans de pendule et de montre.

Verre aventurine. — On fabrique depuis longtemps à Venise, par des procédé qui sont tenus secrets, cette sorte de verre, qui doit son aspect brillant et chatoyant à de petits cristaux tétraédriques de cuivre métallique qui se sont formés dans la masse vitreuse pendant que celle-ci était en fusion. Ce verre contient de 3 à 4 pour 100 de cuivre ; son analyse démontre que ce métal, qu'on a dû y introduire à l'état d'oxyde, a été réduit par du fer et de l'étain employés sous forme métallique, ou à l'état d'oxydes inférieurs. Ces corps, en se suroxydant peu à peu aux dépens de l'oxygène de l'oxyde de cuivre, ont amené ce dernier métal à l'état libre et cristallisé. Le prix de ce verre étant assez élevé, on a fait beaucoup de tentatives pour trouver le tour de main sur lequel repose sa fabrication. Quoique quelques-unes de ces tentatives aient approché du but, personne, ailleurs qu'à Venise, n'est encore arrivé à fabriquer ce produit d'une manière courante et commerciale.

Verre filigrané. — Mille-fiori. — Les Vénitiens savent aussi fabriquer, depuis plusieurs siècles, des verres qui offrent dans leur épaisseur des dessins symétriques, résultant de fils d'émail blanc ou coloré, diversement contournés. Depuis quelques années, cette fabrication s'est introduite en France ; et nos cristalleries font des verres filigranés et rubanés qui, par la finesse, la régularité et la bonne disposition de leurs dessins, sont bien supérieurs aux produits de Venise.

Pour fabriquer le verre filigrané, on commence par tirer à la lampe d'émailleur des petits tubes pleins en émail de différentes couleurs, qu'on bobine sur des tubes plus grands en cristal. On place ces tubes convenablement assortis contre la paroi cylindrique d'un moule en terre, et on les fixe au fond du moule au moyen d'une petite couche en terre molle, dans laquelle on implante leurs extrémités ; on fait chauffer ce moule de manière que les tubes puissent être touchés par du verre chaud sans se briser, puis on cueille avec une canne une certaine quantité de cristal transparent, dont on fait une *paraison*, qu'on ramollit au feu, et qu'on introduit au centre du moule, dans le vide laissé par les baguettes appliquées contre ses parois. En soufflant, les baguettes adhèrent aux flancs du verre qui les presse, de telle sorte qu'en tenant le moule et en élevant la canne verticalement, elles restent fixés sur la paraison qu'on ramollit de nouveau, puis qu'on marbre et qu'on travaille avec les fers, comme à l'ordinaire. Par ces opérations, les baguettes, qui sont incrustées dans le verre blanc, s'aplatissent tout en conservant leurs positions respectives ; les dessins sont longitudinaux ou tournés en spirale selon la volonté de l'ouvrier, qui, dans le second cas, fait éprouver à sa pièce, saisie par son extrémité, un mouvement de torsion.

Les *mille-fiori* sont le résultat d'un travail analogue. Pour fabriquer, par exemple, un de ces serre-papiers de forme ronde ornés de dessins à vives couleurs, qu'on voit aujourd'hui en si grand nombre dans tous nos magasins de cristaux, on compose à la lampe d'émailleur le bouquet de mille-fleurs qui doit occuper le fond de la pièce ; on le fixe à l'extrémité d'une canne, et après l'avoir convenablement chauffé on le plonge dans une masse de cristal assez fusible pour ne pas le déformer. On marbre la pièce et on la polit avec soin. Dans cette fabrication, il faut éviter avec grand soin d'emprisonner des bulles d'air ; il faut, en outre, employer du cristal parfaitement affiné, entièrement exempt de stries qui déformeraient les images, lesquelles sont, d'ailleurs, amplifiées par suite de l'épaisseur qu'on donne à la masse vitreuse.

Verre à bouteilles. — Ce verre, dont nous avons déjà donné la composition, résulte du mélange d'un grand nombre de silicates qui le rendent ordinairement très-fusible. On emploie, pour le fabriquer, des matières premières naturelles, telles que les sables calcaires et ferrugineux, les argiles, les marnes, la vase des rivières, ou des résidus d'autres opérations industrielles, tels que les cendres, les charrées (provenant du lessivage des cendres), les marcs de soude artificielle, le fiel de verre, etc. Quand l'alcali contenu dans ces matières ne suffit pas, comme fondant, on introduit dans les compositions du sulfate de soude, c'est-à-dire le sel alcalin qui coûte le moins cher. Le prix de revient des bouteilles doit être aussi bas que possible ; aussi les fabriques les plus importantes sont-elles placées à proximité des mines de houille, notamment en France sur le bassin de la Loire.

A Rive-de-Gier, on emploie la composition suivante :

Sable du Rhône.	100 parties.
Chaux éteinte.	24
Sulfate de soude sec. . . .	8

Le sable du Rhône contient 20 pour 100 de carbonate de chaux.

La fig. 7 représente un four à bouteilles rectangulaire

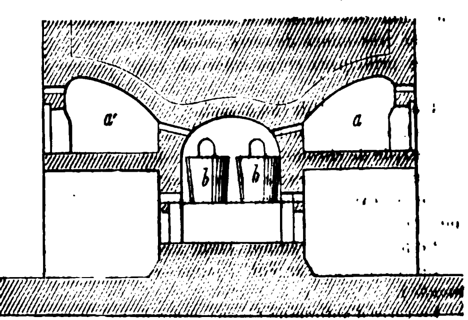


Fig. 7.

à 6 creusets. *a a'* sont les arches du four dans lesquelles on introduit le mélange, qui y est fritté pendant 28 heures par la flamme perdue du four de fusion. On n'ajoute pas de charbon pour décomposer le sulfate de soude, ainsi qu'on le fait ordinairement pour le verre à gobeleterie commune, et pour le verre à vitres : il est probable que l'oxyde de carbone qui se trouve dans les produits de la combustion opère cette décomposition.

Le mélange fritté est introduit dans les creusets *b* qui fournissent chacun 500 kilog. de verre environ. Le rendement utile du verre représente les 80 centièmes de la matière frittée. La fonte dure 12 à 13 heures ; le travail 14 heures, en y comprenant 2 heures de repos. Chaque creuset fournit 75 à 80 bouteilles *bordelaises* par heure.

On consomme, à Rive-de-Gier, 19 hectolitres de houille menue pour fabriquer et recuire 1,000 bouteilles. Chaque pot est desservi par quatre ouvriers. Pour faire une bouteille, le *gamin* cueille avec une canne légère une petite quantité de verre, le *grand garçon* prend la canne, la plonge une seconde fois dans le creuset, et lui imprime, en la retirant, un mouvement qui donne au verre une forme allongée. Le *souffleur* façonne la bouteille en soufflant et tournant continuellement dans des moules en terre secs, en bronze ou en bois mouillé; il la sort du moule, relève sa canne, et, tenant la bouteille dans la position verticale et renversée, il en comprime le fond avec une palette, de manière à le faire rentrer en dedans. Le cul de la bouteille étant fait, on empontit la pièce en la fixant sur une autre canne garnie d'un peu de verre mou, puis on sépare le col de la canne qui a servi à la souffler. Les bords du col étant arrondis, une goutte de verre sert à faire le cordon qui sert à le renforcer. Quelquefois une autre goutte de verre, qu'on fait tomber sur le ventre de la bouteille, permet d'y mettre un cachet qu'on imprime avec une pièce de fer gravée en creux. La bouteille terminée est transmise au porteur, qui l'empile dans le four à recuire. Toutes ces opérations durent moins d'une minute pour chaque bouteille.

Les bouteilles fabriquées à Rive-de-Gier, à Givors et aux environs sont faites à une très-haute température, le combustible étant à bas prix dans ces localités; aussi elles sont, en général, de très-bonne qualité. Il n'en est pas de même de celles d'autres endroits où le verre ne peut être fabriqué avec économie qu'autant qu'on introduit dans les compositions une forte dose de fondant alcalin. Elles deviennent alors attaquables aux acides les plus faibles. Il n'est pas rare de voir le vin s'altérer rapidement dans les bouteilles faites dans ces mauvaises conditions.

Verre à vitres. Deux procédés sont employés pour fabriquer le verre à vitres; l'un, le plus ancien, n'est plus employé qu'en Angleterre : il donne des vitres douées d'un éclat remarquable, mais qui sont toujours de petite dimension. On trouve dans l'ancienne Encyclopédie méthodique la description très-détaillée des procédés employés pour faire le verre en *plats* ou *à boudine*. Nous ne pouvons parler ici que du procédé usité en France, le procédé du verre en *manchons*.

Les fours sont tantôt circulaires, tantôt rectangulaires. Les pots, au nombre de huit à dix, sont découverts et contiennent des couronnes en terre argileuse qui, surnageant le verre fondu, permettent de le cueillir mieux affiné. Chaque pot contient 450 à 500 kilog. de matière brute non frittée, et donne 350 à 400 kilog. de verre fondu.

Les compositions employées pour cette sorte de verre varient beaucoup. En voici quelques-unes :

N° 1.

Sable	100,00	Coke pilé	5,00
Sulfate de soude. .	35 à 40,00	Peroxyde de manganèse.	2,00
Chaux.	30 à 35,00	Groisil, quantité variable.	

N° 2.

Sable	100,00	Fritte	30 à 35,00
Sulfate de soude. .	58 à 75,00	Charbon.	6 à 6,80
Chaux.	1ç 8 15,00	. . . .	

Les compositions n° 1 sont employées dans les verreries de Rive-de-Gier; celles n° 2 m'ont été indiquées par des fabricants de la Bohême. Le charbon qu'elles contiennent a pour objet de faciliter la décomposition du sulfate de soude sous l'influence de la silice. On ajoute à ces compositions un peu de peroxyde de manganèse pour blanchir le verre, et d'acide arsénieux pour en rendre la fonte plus facile.

Pour faire une vitre, l'ouvrier placé sur une sorte de pont en bois, qui se trouve à 1 ou 2 mètres au-dessus du sol, cueille à plusieurs reprises la quantité de verre qui lui est nécessaire; il fait sur son *marbre* sa paraison, qu'il arrondit dans un billot en bois de poirier mouillé, dans lequel sont pratiquées plusieurs cavités hémisphériques. La masse du verre, convenablement ramassée, est ramollie à l'ouvreau; puis, en soufflant dans sa canne, l'ouvrier lui donne la forme allongée *b* (fig. 8). Il relève rapidement la canne en l'air, le verre s'affaisse par son propre poids, et prend par le soufflage la forme *c*, puis celle *d*, par suite de l'abaissement subit de la canne. L'ouvrier placé à l'extrémité du pont lui donne, en soufflant avec force de temps à autre un mouvement de va-et-vient analogue à celui d'un battant de cloche : le verre s'allonge et prend la forme *e*. Au besoin, il réchauffe sa pièce plusieurs fois si le verre n'est pas suffisamment mou. Lorsque le cylindre a pris la longueur convenable, on en réchauffe l'extrémité, qui s'ouvre en éclatant sous l'influence de

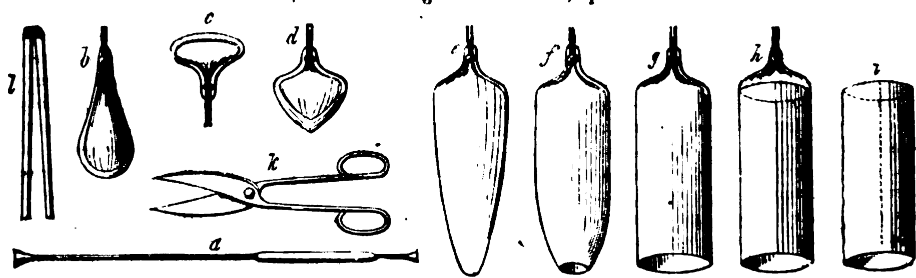


Fig. 8.

l'air que l'ouvrier y souffle de toute la force de ses poumons; ou bien encore un aide applique à cette extrémité une goutte de verre très-chaud. En soufflant dans la canne, et en y introduisant même quelquefois une petite gorgée d'eau, puis en en bouchant l'orifice avec le doigt, l'air qui se dilate ou l'eau qui se réduit en vapeur fait crever le verre au point où il se trouve ramolli.

Quelquefois on emploie pour le soufflage des pièces de verre de grande dimension, vitres ou autres, une petite pompe dans l'intérieur de laquelle se trouve un ressort à boudin, au bout duquel se trouve un morceau de cuir percé d'un trou, qu'on met en communication avec l'embouchure de la canne. Par un abaissement brusque du ressort, on injecte dans la pièce de l'air comprimé. Cette pompe a été inventée en 1824 par un ouvrier de Baccarat, nommé Robinet, qui, devenant vieux et malade, remplaça par cet outil très-simple les poumons qui lui faisaient défaut. La Société d'encouragement accorda à cet inventeur une médaille d'or, et l'administration de Baccarat lui fit une pension. Cette pompe est aujourd'hui d'un usage très-répandu.

Lorsque l'extrémité du cylindre se trouve ouverte et que ses bords ont été coupés avec des ciseaux *k*, le souffleur donne à sa canne un mouvement très-rapide, et lui imprime un mouvement de rotation sur elle-même, de manière à lui donner la forme d'un cylindre *g* ouvert à l'une de ses extrémités. Cette manœuvre refroidit en outre le verre et empêche la déformation de la pièce. Lors-

que celle-ci est suffisamment solide, un aide la reçoit des mains du souffleur, la pose sur un support en bois échancré et la détache de la canne en mouillant le collet en un point; puis un ouvrier fait tomber avec la cordeline, sur la place de la circonférence du cylindre, qui a été marquée à la craie, un fil de verre ramolli. Le verre, touché au besoin avec le doigt mouillé, éclate en ce point en donnant une cassure très-nette *h*. On a donc un cylindre de verre ouvert des deux bouts, et d'un diamètre égal dans toutes ses parties. Il ne s'agit plus que de le développer de manière à le transformer en une vitre plane. On promène dans l'intérieur du cylindre et dans le sens de son grand axe une tige de fer rougie. En mouillant la partie chauffée, le cylindre se fend dans sa longueur *i*. On le reçuit et on le porte au four d'étendage.

Celui-ci (fig. 9) se compose de deux chambres contiguës V U séparées par un mur en briques qui s'étend depuis la voûte jusqu'à la sole. Au bas de ce mur de séparation se trouve une ouverture de 1 mètre de largeur et 10 centimètres de hauteur : elle est destinée au passage des vitres, qu'on introduit, sous forme de manchons, dans le premier compartiment. On les entre dans le four et on les pousse l'une par l'autre sur deux longues tiges en fer, de manière à les échauffer lentement. Quand un manchon arrive dans la partie du four V, il est déjà très-ramolli. L'étendeur, placé à l'ouverture P, le soulevant avec une tige de fer l'amène sur la plaque V qui se trouve au milieu du four, avec sa tige il écarte les bords, qui s'affaissent bientôt par leur propre poids, puis il plane la vitre avec une sorte de rabot, en bois, emmanché au bout d'une perche. Le carreau de vitre bien étendu est aussitôt poussé, à travers l'ouverture de la cloison qui sépare le four, dans le second compartiment U, dont la température est moins élevée; quand il offre une rigidité suffisante, un ouvrier, placé en F, le relève au moyen d'une fourche en fer et le pose presque de champ sur une barre de fer qui traverse cette partie du four, ou l'appuie contre les vitres relevées que le four contient déjà. On a soin de disposer, de distance en distance, des barres de fer pour appuyer de nouvelles vitres, afin que celles ci ne chargent pas trop celles qui les ont précédées. Quand le four est plein, on enlève le combustible, on bouche toutes les ouvertures et on recuit les vitres en les y laissant 5 à 6 jours, c'est-à-dire jusqu'à ce que le four soit entièrement froid. Dans quelques usines ce four est remplacé par un four

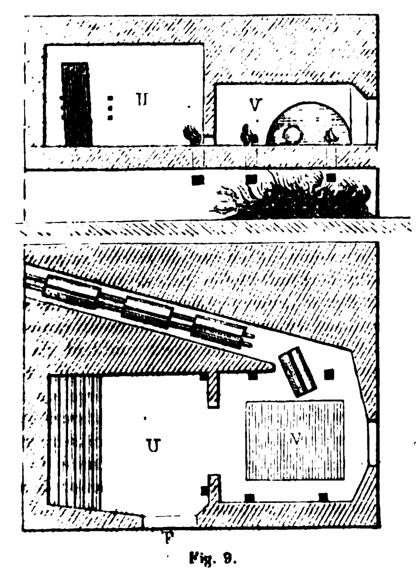


Fig. 9.

continu, divisé par des cloisons fixes et muni d'une sole circulaire tournante. Cet appareil, qui est chauffé à la houille, réalise une grande économie de temps et de combustible.

La plaque d'étendage qu'on appelle *ladre* est ordinairement en verre épais. On projette sur la surface un peu de gypse ou de sulfure d'antimoine moulus très-fin, dans le but d'empêcher son adhérence avec les vitres qu'on y étend.

Glaces et miroirs. — La fabrication des glaces a été pendant plusieurs siècles le monopole des Vénitiens, qui se servaient de procédés de soufflage et d'étendage analogues à ceux qu'on emploie pour le verre à vitres. Ces procédés sont encore usités en Allemagne. Ils ne fournissent que des glaces de petite dimension, et qui sont en général d'une nature très-défectueuse.

Le procédé du coulage des glaces a été mis en pratique à Paris en 1685, par son inventeur, Abraham Thevart, qui, en 1691, fonda la manufacture de Saint-Gobain. Cette grande fabrique et celles de Cirey et de Saint-Quirin (Meurthe) alimentent de leurs produits presque tous les marchés du monde; elles continuent d'ailleurs, par suite de leur accord sur les prix de vente, le monopole des anciens Vénitiens. Néanmoins, depuis quelques années, une fabrique de glaces coulées s'est établie en Belgique, et une autre vient d'être fondée récemment à Montluçon.

La fabrication des glaces coulées est l'une des gloires de l'industrie française : ses produits ne sont pas moins remarquables par la pureté du verre que par les dimensions des glaces, qui dépassent, dès à présent, les plus grandes exigences du luxe. On a vu à l'exposition de 1849 deux glaces, l'une de Saint-Gobain, l'autre de Cirey, présentant chacune une surface de 13 mètres carrés.

Dans cette fabrication, le verre est à base de soude et de chaux; il doit être, autant que possible, incolore et exempt de bulles, de stries et de nœuds. Il faut donc apporter un très-grand soin dans le choix des matières premières, qui sont à Saint-Gobain :

Sable ou grès très-blanc. . . .	300 parties.
Carbonate de soude sec.	100 »
Chaux éteinte à l'air.	43 »
Groisil.	300 »

Ce verre est riche en alcali, et par conséquent très-fusible. Aussi les glaces coulées offrent l'inconvénient d'être beaucoup plus altérables à l'air, dont elles attirent l'humidité, que les anciens miroirs de Venise. Les fourneaux de fusion sont construits de manière à donner une fonte rapide, au moyen d'un fort tirage et d'un feu vif et soutenu. La matière est fondue dans des pots légèrement coniques, et transvasée, après 16 heures de fonte et d'affinage, dans des *cuvettes* de forme carrée où elle séjourne un temps égal. Quand le verre est convenablement affiné et qu'il a acquis la consistance nécessaire, on enlève avec des crochets la cuvette qui le contient; on pose celle-ci sur un chariot en fer et on la conduit près de la table sur laquelle le verre doit être coulé. Cette table est en bronze, d'une seule pièce et d'une épaisseur de 10 centimètres au moins : sa surface a été soigneusement dressée et unie. Elle a été chauffée d'avance ainsi que le four de recuisson, dont la sole se trouve sur le même plan que la surface de la table, qui peut en être rapprochée étant montée sur des galets (fig. 10).

La cuvette est élevée au-dessus de la table, puis renversée de manière à y faire tomber le verre, qui s'écoule comme un ruisseau de lave et qu'un lourd rouleau, reposant sur des tringles, étale en une couche d'égale épaisseur. La glace encore molle est poussée dans la *carcaisse* ou four à recuire. Quand elle en sort, elle est divisée en morceaux dont la grandeur varie avec les besoins des consommateurs, et surtout avec les défectuosités qu'elle présente. On procède ensuite au *polissage*,

car sa surface est rugueuse et ondulée. A cet effet on la fixe sur une table et on la *dégrossit* en la frottant avec du sable, au moyen d'une autre glace plus petite. Quand il

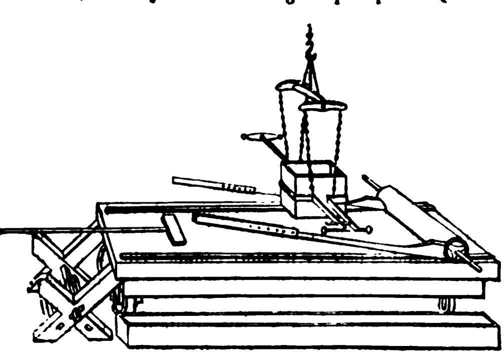


Fig. 12.

y a coïncidence parfaite entre tous les points des deux glaces, on la *doucit* d'abord avec du sable plus fin, puis avec de l'émeri délayé dans de l'eau. Enfin on achève le *polissage* avec du colcotar à divers degrés de finesse, qui recouvre des polissoirs garnis de feutre mouillé. Ces diverses opérations sont exécutées par des machines. Enfin, les glaces sont étamées au moyen d'une feuille d'étain et du mercure.

Verres pour l'optique. Crown-glass et flint-glass. — La construction des instruments d'optique nécessite l'emploi de deux espèces de verre, de densités différentes, qui ont pour résultat de fournir des lentilles *achromatiques*. L'une, le *crown-glass*, offre à peu près la même composition que le verre à vitres; mais, comme il doit être d'une densité égale dans toutes ses parties et d'une très-grande pureté, sa fabrication oblige à employer les procédés de brassage, à l'aide desquels on obtient, d'une manière sûre et régulière, l'autre sorte de verre, le *flint glass*.

Ce dernier verre doit avoir une densité très-forte, qui varie entre 3,1 et 3,6. Il est très-riche en oxyde de plomb, et il est indispensable qu'il soit parfaitement homogène et exempt de bulles, de fils et de stries. Ces conditions sont tellement difficiles à remplir que pendant bien des années Guinand père, en Suisse, et Frauenhofer, en Bavière, possédèrent seuls le secret de la préparation de ce verre, qu'ils livraient aux opticiens à des prix très-élevés. Ce secret s'éteignit avec eux, malgré les coûteuses expériences exécutées en Angleterre par Faraday, Dollond et Herschel pour le retrouver. En 1837, la Société d'encouragement proposa un prix de 10,000 fr. pour la fabrication du *crown* et du *flint glass*. Ce prix fut partagé entre MM. Guinand fils et Bontemps.

On emploie le mélange suivant, qui donne un *flint* très-réfringent, mais légèrement coloré en jaune, ce qui nuit peu à son emploi : sable blanc, 225 parties; minium, 225; carbonate de potasse, 52; nitre, 3; peroxyde de manganèse, 1; acide arsénieux, 1; groisil des opérations précédentes, 89.

La fusion a lieu dans un four (fig. 11) qui ne contient qu'un seul creuset couvert, dans lequel le mélange est introduit par petites portions. Quand elle est complète, on donne un fort coup de feu, qui donne à la matière une grande fluidité. On introduit alors dans le creuset un cylindre creux, en argile réfractaire *b*, déjà chauffé au rouge-blanc, et on engage dans le vide du cylindre une barre de fer recourbée *ef* qui, s'appuyant sur un chevalet en fer *kl*, permet de mélanger par son mouvement de va-et-vient les diverses parties de la masse. Ce brassage, qui constitue l'invention principale de Guinand, rend le mélange intime, facilite le départ des bulles, et empêche les liquations qui se produiraient spontanément pendant le refroidissement du verre. On le répète un assez grand nombre de fois et on laisse épaissir le verre pendant qu'on l'exécute une dernière fois. On retire le

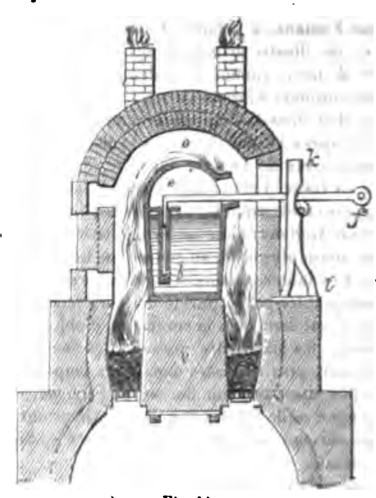


Fig. 11.

cylindre d'argile, on ferme le creuset et toutes les ouvertures du four, de manière que le refroidissement s'effectue lentement. Au bout de 8 jours, environ, on enlève le creuset, qu'on casse de façon à obtenir un seul bloc de verre. On le débite avec la scie en tranches parallèles, en ayant soin d'éliminer les parties défectueuses. On essaie la bonne qualité du flint en polissant les tranches épaisses, opposées, qui servent à mirer la flamme d'une bougie, dont l'image ne doit pas être déformée quand cette qualité est bonne. Quant aux fragments irréguliers que fournit ce travail, on les ramollit de manière à pouvoir les mouler en disques, dans un moule en bronze à levier. Enfin on fait recuire ces lentilles, auxquelles le travail de l'opticien donne les dimensions et les courbures convenables.

ARTS CÉRAMIQUES. — POTERIES.

L'art céramique ou l'art de fabriquer les poteries est aussi vieux que le monde : Platon a dit, il y a plus de vingt-deux siècles, qu'il doit avoir été un des premiers arts inventés, parce qu'on n'a pas de besoin du secours des métaux pour travailler la terre. Aucune industrie ne fournit des produits plus nécessaires aux besoins de la société, plus utiles aux progrès de la civilisation, plus faciles à fabriquer, plus simples, plus variés; aucune ne donne des objets plus durables, malgré leur fragilité. Aussi on peut dire que l'histoire de l'antiquité est écrite avec des poteries. Le nombre des vases de terre de toutes formes et à tout usage qu'on a trouvés dans les tombes des peuples anciens est incalculable. Les objets en métal que l'art ancien nous a légués, tels que les monnaies, les vases, etc., s'altèrent par la suite des temps, quand le métal est commun, comme le fer et le cuivre; ils sont rares, détruits ou fondus un jour ou l'autre, quand ils sont en métaux précieux et inaltérables, comme l'or et l'argent : les poteries, composées d'éléments sur lesquels le temps n'a pas d'action et qui n'ont aucune valeur comme matières premières, échappent à l'action destructive des hommes et du temps.

Chez les anciens, l'art céramique semble avoir fourni plutôt des produits de luxe ou ayant une destination religieuse que des objets destinés, comme aujourd'hui, aux usages domestiques. Presque toutes les poteries anciennes ont une pâte tendre, perméable aux liquides, impropre à conserver et à cuire les aliments.

C'est seulement au commencement du 14e siècle que Lucca della Robbia commença à fabriquer à Florence la faïence connue alors sous le nom de *majolica*, qui, vers 1540, fut portée à une haut degré de perfection par Orazzio Fontana, à Urbino. A peu près vers le même temps, un illustre artisan français, Bernard Palissy, *ouvrier de terre*, comme il se désigne lui-même, *inventeur des rustiques figulines du roy et de la royne sa mère*, homme d'un sens et d'une persévérance admirables, découvrit, après 16 ans de peines et de sacrifices infinis, tous les secrets de l'art du faïencier, qui venaient de se perdre en Italie. Vers le milieu du 18e siècle, un potier non moins célèbre que Bernard Palissy, Wedgwood, découvrit en Angleterre une sorte de poterie tout à fait nouvelle et, sinon plus belle, au moins plus utile que les précédentes. Les faïences italiennes, celles de Bernard Palissy, si remarquables par la pureté de leurs reliefs émaillés et colorés, n'ont servi qu'à la confection d'objets de luxe qui décoraient les palais des grands. Les faïences fines de Wedgwood, plus modestes dans leurs emplois, quoique fort belles aussi au point de vue de l'art, ont revêtu dès leur origine mille formes usuelles qui leur ont donné et leur conservent une grande importance industrielle et commerciale.

La porcelaine, qu'on peut regarder comme étant le dernier degré de perfection des arts céramiques, est connue en Chine et au Japon depuis un temps immémorial. Ce ne fut que dans les premières années du 18e siècle que Bottiger fabriqua à Meissen, en Saxe, une poterie qui avait quelque ressemblance avec la porcelaine; quelques années plus tard, Tschirnhausen perfectionna la pâte de cette poterie et la composa des mêmes éléments que ceux de la porcelaine chinoise. En France, on commença à fabriquer en 1727 une poterie blanche, translucide, à converte brillante, qui tout en offrant l'aspect de la porcelaine dure, diffère beaucoup de celle-ci par la nature des corps qui la composent; c'est la porcelaine à pâte tendre, le vieux sèvres, aujourd'hui si recherché des amateurs, dont la fabrication coûteuse et difficile disparut aussitôt qu'on eut découvert à Saint-Yrieix près Limoges un gisement de kaolin : véritable terre à porcelaine, qui jusqu'à cette époque ne s'était rencontrée qu'en Chine et en Allemagne. En 1765 la manufacture de Sèvres commença à fabriquer la porcelaine dure. Sous ses auspices, et à son exemple, ce genre de fabrication se développa dans beaucoup de localités, mais surtout à Limoges et aux environs de cette ville. Aujourd'hui nous n'avons rien à envier aux étrangers pour ce qui concerne cette importante industrie. Comme produits usuels nos porcelaines sont aussi bonnes et à un prix aussi bas que celles des Allemands, dont la fabrication est seule comparable à la nôtre. Pour les produits d'art et de luxe, la manufacture de Sèvres, qui a été de tout temps une école pratique pour le perfectionnement des arts céramiques, est en possession d'une célébrité qu'aucune fabrique européenne ne peut lui disputer.

Composition des poteries. — Toutes les poteries contiennent de la silice et de l'alumine comme éléments essentiels, indispensables. Les terres qui servent à les fabriquer, les *argiles*, sont, en effet, des silicates d'alumine. Elles sont mélangées avec d'autres oxydes, tels que la chaux, la magnésie, la potasse, l'oxyde de fer, qui leur donnent la propriété de se ramollir à une température élevée, et par suite de donner des produits qui sont, selon les proportions de leurs éléments, plus ou moins imperméables à l'eau.

L'argile possède au plus haut degré la propriété *plastique* : mise en pâte avec une quantité d'eau convenable, elle communique cette plasticité au mélange intime qui constitue la pâte céramique; celle-ci reçoit alors par l'impression des doigts ou des moules toutes les formes qu'on ne donne au verre que quand il est fondu. Desséchée à l'air, elle prend une consistance qui permet de la travailler au tour, de la tailler, de la sculpter. Cuite à une température rouge, elle acquiert la dureté, la sonorité que le verre prend par le refroidissement : quelquefois elle subit une demi-vitrification qui la rend imperméable aux liquides; mais le plus souvent on lui ôte sa porosité et son aspect rugueux en la recouvrant d'un vernis appelé *couverte* ou *glaçure*, qui, formé d'éléments plus fusibles, se répand à sa surface, s'incorpore dans la pâte, ou recouvre celle-ci uniformément de manière à produire cet aspect lisse et vitreux qu'on remarque dans les grès, la faïence et la porcelaine. Il y a donc deux parties à distinguer dans les poteries : la *pâte* et la *couverte*. Quand la pâte est incolore comme celle de la porcelaine ou de la terre de pipe, la couverte est elle-même incolore et transparente. Lorsque la pâte plus commune est colorée, comme dans les poteries de terre ordinaire, dont la pâte, faite avec une argile chargée d'oxyde de fer, devient jaune ou rouge par la cuisson, la couverte incolore ou colorée est rendue opaque par l'oxyde d'étain. C'est alors un véritable émail qui la recouvre.

Nous avons dit que l'argile forme la base de toutes les pâtes céramiques. Toutefois cette substance, dont la composition est d'ailleurs variable en même temps que les propriétés physiques, ne peut pas être employée seule : la poterie qu'elle fournirait se fendillerait et aurait un retrait trop considérable. On ajoute ordinairement à la matière plastique argileuse une ou plusieurs substances dites *dégraissantes*, dont les principales sont le silex ou le quartz en poudre, les sables, le feldspath, la craie, les os calcinés, le sulfate de baryte et les pâtes cuites et pulvérisées qu'on désigne sous le nom de *ciment*. La nature, la proportion et le nombre des matières qui entrent dans la composition des poteries ont une grande influence sur leurs propriétés : ainsi l'argile pure, exclusivement composée de silice et d'alumine, formerait le type d'une pâte infusible, qui conviendrait à la fabrication des briques et des creusets réfractaires; la chaux, la magnésie, l'oxyde de fer donnent à la pâte une demi-fusibilité, la potasse ou la soude lui communiquent une fusibilité qui tend à rapprocher et à confondre les poteries qui en contiennent une notable proportion avec les verres eux-mêmes. Le mélange de ces différentes bases avec l'argile permet de faire varier beaucoup le degré de chaleur nécessaire à la cuisson des pâtes céramiques.

Classification des poteries. — M. Brongniart, ancien directeur de la manufacture de porcelaine de Sèvres, auquel on doit un traité des arts céramiques et des poteries qu'on peut considérer comme un des plus précieux ouvrages de technologie qui ait jamais été composé, a classé et défini comme il suit les différentes poteries :

1re Classe. — Terres cuites (briques, tuiles, plastique des anciens, etc.).

Pâte souvent hétérogène, à cassure terreuse et à texture poreuse, cuite à basse température et n'étant ordinairement recouverte d'aucun enduit vitreux ou seulement d'une glaçure de plomb.

2e Classe. — Poterie commune.

Pâte homogène, tendre, à cassure terreuse, opaque, de couleur sale; recouverte d'un *vernis* ou glaçure translucide et plombeuse.

3e Classe. — Faïence commune ou italienne.

Pâte opaque, colorée ou blanchâtre, tendre, texture lâche, cassure terreuse; recouverte d'un *émail opaque* ordinairement stannifère.

4e Classe. — Faïence fine ou anglaise (terre de pipe et *improprement* porcelaine opaque, demi-porcelaine, etc.).

Pâte blanche, opaque, à texture fine, dense, sonore,

assez dure; recouverte d'un *vernis* cristallin, plombifère, quelquefois boracique.

5e Classe. — Grès cérame (grès ou poteries de grès).

Pâte dense, très-dure, sonore, opaque, à grain plus ou moins fin, de couleurs variées ou sans *vernis*, ou enduite soit d'une *glaçure* salifère et plombifère, soit d'une *couverte* terreuse.

6e Classe. — Porcelaine dure ou chinoise.

Pâte blanche, fine, dure, cassure subvitreuse, *translucide;* la *glaçure* est une *couverte* terreuse, dure, qui ne fond qu'à une haute température.

7e Classe. — Porcelaine tendre ou française.

Pâte fine, dense, à texture presque vitreuse, dure, *translucide*, fusible à une haute température, *vernis* vitreux, *transparent*, peu dur, plombifère ou boracifère.

Les poteries des trois premières classes sont tendres, le fer peut les rayer; celles des quatre dernières ne sont pas entamées par une pointe d'acier, quand elles proviennent d'une bonne fabrication.

La préparation des différentes pâtes céramiques se compose d'une série d'opérations dont les principales sont : le *lavage* des terres, qui a pour but de séparer les cailloux et les substances siliceuses qui peuvent empêcher l'homogénéité de la pâte; le *broyage:* il consiste à réduire en poudre fine les substances dures telles que le silex, le quartz, le feldspath, le ciment, etc.; cette opération se fait à l'aide de la meule, après qu'on a *étonné* ces substances, pour les rendre friables, en les chauffant au rouge et en les immergeant dans l'eau froide; le *mélange intime des matières*, il se compose de plusieurs opérations : lorsque les matériaux des pâtes céramiques sont réduits au même degré de ténuité, on les mêle dans une grande cuve dans laquelle ils arrivent à l'état de bouillie claire; il faut ensuite enlever à la pâte l'excès d'humidité qu'elle contient, on arrive à ce résultat soit en la desséchant à l'air, ce qui est rarement suffisant, soit en la plaçant dans des caisses ou sur des aires poreuses en plâtre qui absorbent l'eau rapidement, soit enfin en la chauffant à une douce chaleur dans des vases en terre. On atteint le même but en la soumettant à une forte pression dans des sacs de toile à tissu fort et très-serré. Cette opération est connue sous le nom de *ressuage* ou *raffermissement des pâtes.*

On procède ensuite au *pétrissage*. Un ouvrier, marchant pieds nus sur une aire en bois ou en pierre, pétrit la pâte, la rend homogène, en piétinant en spirale du centre à la circonférence. Cette opération est essentielle pour la plupart des pâtes. Celles qui servent à fabriquer les poteries fines sont en outre *battues*, *coupées* à plusieurs reprises, et *ébauchées*, afin de leur donner une plus grande homogénéité; enfin, pour la pâte à porcelaine, on la laisse vieillir pendant un temps plus ou moins long dans un lieu bas et humide. Cette *pourriture* des pâtes, qui résulte de la décomposition lente et spontanée des matières organiques qu'elles contiennent, les rend moins *courtes* et d'un travail plus facile et plus avantageux.

Fabrication de la porcelaine. — On désigne sous le nom de *kaolin* l'argile qui est employée à fabriquer cette poterie. Le *kaolin* provient toujours de la décomposition d'une roche feldspathique. Le feldspath est un silicate d'alumine et de potasse, qui fond sous l'influence d'une température élevée; il éprouve dans le sein de la terre, une altération plus ou moins profonde, par suite de laquelle la potasse qu'il contient disparaît en totalité ou en partie. Le kaolin, qui résulte de cette décomposition spontanée, forme la partie liante, infusible et opaque de la pâte à porcelaine. On rend celle-ci translucide par suite d'un commencement de fusion sous l'influence du sable feldspathique qu'on y ajoute.

Le kaolin de Saint-Yrieix près Limoges, qui est employé dans presque toutes nos fabriques de porcelaine, est toujours mélangé de fragments de feldspath non altéré, qu'on sépare en délayant dans l'eau la boue argileuse et en décantant au bout de quelques instants la liqueur trouble; celle-ci contient le kaolin, les grains quartzeux ou feldspathiques ayant gagné le fond de la cuve. Après cette lévigation plusieurs fois répétée, le kaolin séché présente moyennement la composition suivante :

Silice.	48,0
Alumine.	37,0
Potasse.	2,5
Eau.	12,5
	100,0

Le feldspath et le quartz, qui sont mêlés à l'argile pour dégraisser la pâte à porcelaine, sont d'abord étonnés, puis réduits en poudre fine sous des meules verticales tournantes, et enfin soumis à une décantation qui en sépare les grains grossiers.

La pâte à porcelaine qu'on emploie à Paris est ordinairement composée de 80 parties de kaolin et de 20 parties de feldspath; celle de Sèvres varie, selon le travail auquel on la destine, dans les proportions suivantes :

	Pâte de service.	Pâte de sculpture
Kaolin lavé.	64	62
Craie de Bougival.	6	4
Sable d'Aumont.	20	17
Petit sable ou sable feldspathique.	10	»
Feldspath quartzeux. . . .	»	17

On mélange à l'état humide le kaolin et le quartz qui proviennent de la lévigation, on *marche* cette pâte pour la rendre plus intime et on la fait pourrir. Pour la mettre en œuvre, on la comprime, en la malaxant avec la main, et on la met sous forme de boules ou *ballons* qu'on projette avec force contre une table pour en faire dégager les bulles de gaz ou *soufflures* qui se sont développées pendant sa pourriture.

Le *façonnage des pièces* s'exécute par des procédés qui peuvent se réduire aux trois suivants : le *tournage*, le *moulage* et le *coulage*.

Le *tour à potier*, qui joue un rôle si important dans la céramique et qui est, sans nul doute, l'un des instruments les plus anciens de l'industrie humaine, consiste en un disque de bois concentrique au centre duquel est implanté un axe vertical qui traverse la partie centrale d'un disque inférieur d'un plus grand diamètre. Ce dernier reçoit le mouvement du pied de l'ouvrier. Le disque supérieur sert de support à la pâte que l'ouvrier veut façonner. Celui-ci, assis sur un banc, place au centre de ce plateau une certaine quantité de pâte humide et molle : il imprime au tour un mouvement de rotation et il façonne la pâte qu'il tient humectée de pâte plus liquide ou de *barbotine*, de manière à lui donner la forme de l'objet qu'il veut fabriquer. Rien n'est plus curieux que la rapidité avec laquelle un potier habile donne à sa pâte, par l'impression de ses doigts, les formes les plus variées. Ce travail est représenté fig. 12. La plupart des pièces, après avoir été *ébauchées*, ont besoin de subir l'opération du *tournassage*, qui leur donne une forme plus parfaite; l'objet ébauché, ayant pris de la consistance par suite d'une dessiccation spontanée, est mis en rotation sur le tour et entamé avec un outil tranchant qui détache des copeaux de pâte qu'on appelle *tournassures*. C'est un travail analogue à celui qu'exécute le tourneur en bois et pour lequel on emploie souvent aussi le *tour en l'air* ou à axe horizontal, à l'extrémité duquel on fixe la pièce par un mandrinage ordinaire. Pour les pièces plates, qui sont fabriquées en grand nombre, telles que les assiettes, on applique sur un moule en plâtre qui représente le dessous de l'assiette une plaque de pâte qu'on comprime et qu'on étend uniformément à l'aide

d'une éponge sur le tour mis en mouvement : quand la *croûte* est formée, on l'entaille peu à peu avec un couteau

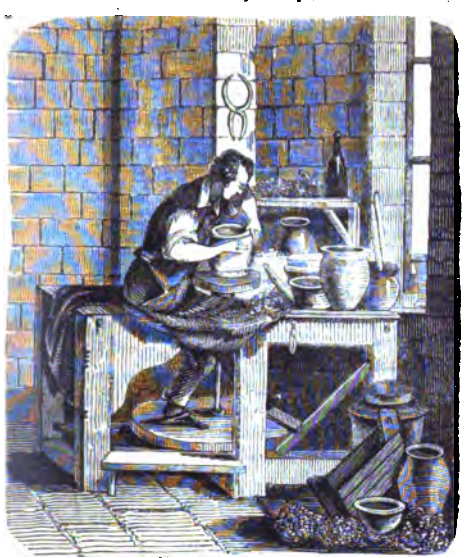


Fig. 12.

fixe, en laiton ou en acier, dont le tranchant offre le demi-profil de la surface extérieure de l'assiette. Cet instrument est désigné sous le nom de *calibre*. En peu d'instants la pièce reçoit par le *calibrage* l'épaisseur et les contours qu'elle doit avoir.

Moulage. — Dans cette opération, la pâte céramique est appliquée dans un moule creux dont elle doit conserver la forme. Le moule est ordinairement en plâtre ; cette substance dessèche la pâte en absorbant rapidement une partie de l'eau que celle-ci contient : le moule est composé de plusieurs parties qui sont réunies dans une espèce de boîte en plâtre qu'on nomme *chape*. Comme la pâte éprouve un peu de retrait par suite de l'absorption de l'eau par le moule poreux, on détache sans difficulté l'objet moulé. S'il s'agit d'une pièce ronde, par exemple, d'une anse de vase, on en moule par impression chaque moitié dans deux *coquilles* égales qui se superposent exactement ; quand la pâte est encore assez molle pour se coller facilement, on réunit les deux moitiés du moule, puis on les sépare, après les avoir laissées quelques instants en contact avec ses parois absorbantes. On sort enfin l'objet du moule et on le *répare* en enlevant la couture qui existe sur la ligne de raccordement.

Le moulage s'exécute aussi quelquefois à la presse en opérant sur de la terre à porcelaine en poudre humide. C'est ainsi que M. Bapterosse fabrique une grande quantité de boutons de porcelaine avec des presses très-ingénieuses de son invention qui moulent et percent à la fois à chaque coup de balancier 160 boutons.

Coulage. — Si l'on verse dans un moule poreux en plâtre une bouillie liquide de pâte à porcelaine, le moule absorbe une grande quantité d'eau et une portion de la pâte forme une couche adhérente à la surface intérieure du moule. En laissant écouler la partie liquide et en introduisant une nouvelle quantité de *barbotine*, on donne aux parois de l'objet moulé une épaisseur convenable.

Ce procédé permet de fabriquer avec une grande perfection des plaques de porcelaine, des tubes, des cornues, des vases de grande dimension, des tasses extrêmement minces, etc., qu'il serait impossible d'obtenir soit par les procédés du tour, soit par le moulage. La fig. 13 représente un moule en plâtre en deux parties B, réunies par un double collier en fer à écrous, destiné à la confection d'un tube de porcelaine.

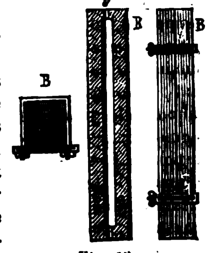
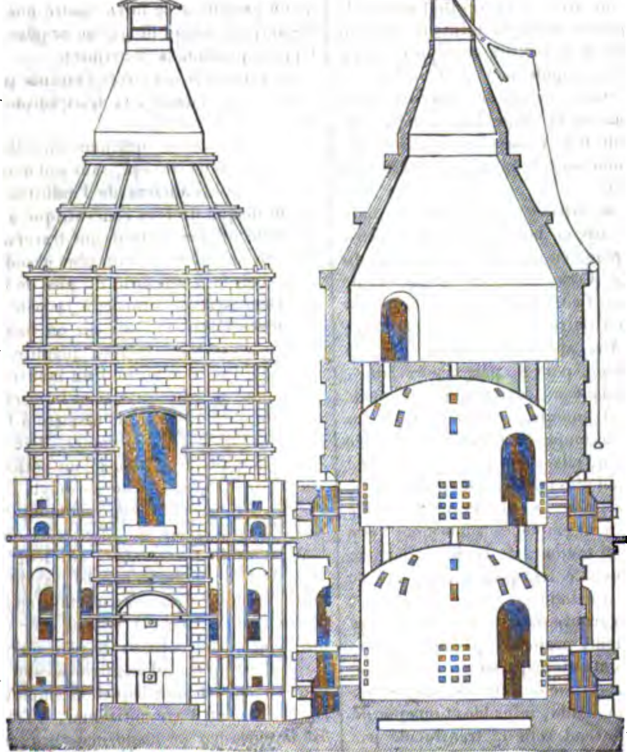


Fig. 13.

Les pièces de porcelaine fabriquées par ces différentes méthodes sont d'abord soumises à une dessiccation lente, puis à une première cuisson dans la partie supérieure du four à porcelaine ; elles prennent par le dégourdi une certaine consistance, mais elles sont très-poreuses et elles ne pourraient servir dans cet état à aucun des usages auxquels on les destine. On les recouvre d'une couverte ou *glaçure* qu'on vitrifie par la cuisson au grand feu.

La pose de la couverte se fait le plus souvent en plongeant rapidement les pièces *dégourdies* dans un baquet qui contient du feldspath et du sable très-divisés en suspension dans de l'eau renfermant un peu de vinaigre. La pièce à vernir absorbe par sa porosité une couche convenablement épaisse et homogène de couverte. On applique celle-ci au pinceau sur



Figr 14.

les parties de la pièce que l'ouvrier tenait entre ses doigts.

La *cuisson* de la porcelaine se fait dans des fours à deux ou trois étages. Quant le four a trois étages, comme celui de la manufacture de Sèvres, qui est représenté fig. 14, l'étage supérieur sert au dégourdi et les deux autres étages à la cuisson définitive de la porcelaine vernissée et quelquefois décorée avec des couleurs dites *de grand feu*. Cette cuisson a pour double résultat de fritter la terre à porcelaine proprement dite, qui subit un retrait considérable, et de foudre entièrement, de *vitrifier* le vernis qui la recouvre.

Les foyers des fours à porcelaine qu'on appelle *alandiers* sont à flamme renversée ; le tirage de l'air a lieu par le four lui-même, qui fait office de cheminée. La consommation du bois, qui doit être sec et de bonne qualité, est considérable et entre pour une très-forte part dans le prix de revient de la porcelaine. Dans ces derniers temps, M. Vital-Roux est parvenu à éviter tous les inconvénients qui résultaient de l'emploi de la houille ; en modifiant un peu la disposition des foyers, l'adoption de ce combustible a permis de réaliser une économie de 75 p. 100 à la manufacture de Sèvres : après des essais nombreux, suivis avec grand soin par son directeur, M. Ebelmen, elle a définitivement adopté cette importante innovation.

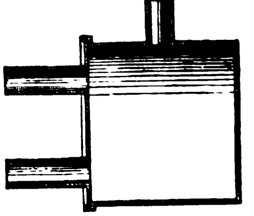
Fig. 15.

Pour cuire la porcelaine, et aussi pour la dégourdir, on est obligé d'*encaster* chaque pièce dans une *cazette* ou *gazette* : ce sont des vases en argile réfractaire dont la forme varie avec celle des pièces qu'elles doivent abriter. Ces cazettes sont empilées les unes au-dessus des autres, de manière à former des piles bien verticales. La figure 15 représente l'aspect de l'une des chambres du four après l'enfournement : une partie des cazettes est en coupe, afin qu'on puisse voir la disposition des pièces qu'elles contiennent.

L'enfournement étant terminé et les portes murées avec des briques réfractaires, comme celles du four, on donne le feu d'abord par les alandiers de l'étage inférieur, ceux du deuxième étage étant bouchés. Quand on juge que la cuisson est suffisante, d'après les *montres* qu'on cuit en même temps que la porcelaine et qui servent à apprécier la température du four, on chauffe les alandiers supérieurs et on ferme les ouvertures de ceux du premier étage : on conduit le feu de manière à cuire uniformément toutes les pièces du second étage ; il faut 140 degrés environ du pyromètre de Wedgwood pour cuire la porcelaine, et 60 degrés pour lui donner le dégourdi.

L'opération est ordinairement terminée après 36 heures de cuisson. On bouche toutes les ouvertures du four, qu'on laisse refroidir pendant six à sept jours avant de procéder au défournement.

Décoration de la porcelaine, peinture et dorure. — Parmi les couleurs qu'on applique sur la porcelaine, on distingue les *couleurs de grand feu* et les *couleurs de moufle*. Les premières sont cuites sous la couverte ou mêlées avec elles au grand feu du four à porcelaine ; elles sont peu nombreuses : on ne connaît que le bleu de cobalt, le vert de chrôme, les bruns de fer et de manganèse, les jaunes de titane et les noirs d'urane ; ces couleurs sont fournies par les oxydes de ces différents métaux. Les *couleurs de moufle* sont également formées par des oxydes colorants qu'on mélange avec des substances facilement vitrifiables. Les principaux *fondants* contiennent de la silice, de l'acide borique ou du borax, de l'oxyde de plomb ou de l'oxyde de bismuth, du nitre, du carbonate de soude, etc. Ces couleurs, broyées avec de l'essence de térébenthine ou de lavande épaissie à l'air, fournissent au peintre sur porcelaine une palette très-riche et très-variée. Elles sont appliquées sur la porcelaine vernissée et elles sont cuites à une température peu élevée et réglée avec beaucoup d'attention dans des *fourneaux à moufle*. La fig. 16 représente une moufle en terre, vue de face et coupée de profil. L'oxyde de cobalt entre toujours dans la composition des bleus ; l'oxyde de chrôme et l'oxyde de cuivre fournissent les verts, dont on fait varier les nuances par l'addition d'autres oxydes colorants ; le peroxyde d'uranium et le chromate de plomb servent à produire les jaunes ; les rouges sont donnés par le protoxyde de cuivre et par le sesquioxyde de fer, qui fournit des nuances très-variées ; les violets et les roses par le pourpre de Cassius, qui est un mélange intime d'or et d'oxyde d'étain ; enfin



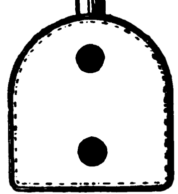


Fig. 16.

les noirs s'obtiennent à l'aide du protoxyde d'uranium ou avec des mélanges d'oxydes de cobalt et de manganèse.

La *dorure* de la porcelaine s'exécute au moyen de l'or très-divisé qu'on précipite de la dissolution de chlorure d'or par le sulfate de protoxyde de fer. On mélange cette poudre avec un peu d'oxyde de bismuth et de borax et on applique au pinceau le mélange, qu'on transforme en pâte au moyen de l'essence de térébenthine. Après la cuisson, qui doit être faite dans la moufle à une température suffisante pour donner à l'or une bonne adhérence, ce métal a un aspect mat : on le brunit avec un brunissoir en agate ; et on achève de lui donner tout l'éclat qu'il peut prendre, en le frottant avec un brunissoir en sanguine.

EUG. PELIGOT,
Professeur de chimie au Conservatoire des Arts et Métiers.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

TRAVAUX PUBLICS ET VOIES DE COMMUNICATION.

(PREMIÈRE PARTIE.)

ROUTES, TRANSPORTS, PONTS SUSPENDUS.

§ I. *Aperçus généraux.*

Les voies de communication se divisent naturellement en *voies de terre* et en *voies navigables.*

Les mers qui baignent nos côtes offrent aussi une voie navigable entre les ports distribués sur le littoral. La main de l'homme n'intervient pas seulement pour l'établissement, la conservation ou le perfectionnement des *ports,* c'est-à-dire des points extrêmes de cette voie naturelle; le *balisage* des écueils et l'éclairage des côtes, au moyen des *phares*, se rattachent essentiellement à la navigation maritime.

Tous les travaux relatifs à la création et à l'entretien des diverses voies de communication et de leurs dépendances constituent la majeure partie des *travaux publics* sur le territoire de la France.

Parmi ces travaux, il y en a qui sont exécutés par l'État, aux frais du Trésor; d'autres par les départements; d'autres par les communes. Il en est enfin qui, tout en étant exécutés par des compagnies particulières auxquelles ils sont concédés, n'en font pas moins partie du *domaine public;* tels sont certains canaux, ponts à péage, chemins de fer, etc.

Les voies de terre, considérées au point de vue purement technique, ne comprennent que deux catégories distinctes : les *routes* et *chemins* ordinaires, et les *chemins de fer.* Les voies navigables sont *naturelles*, comme les fleuves, rivières et ruisseaux; ou *artificielles*, comme les canaux.

Les cours d'eau naturels ou artificiels qui, sans être navigables, sont employés au flottage, à l'irrigation ou à la consommation en nature par les grands centres de population, peuvent donner lieu à des travaux importants, rentrant dans la classe des travaux publics.

Il existe actuellement en France, au point de vue administratif, sept espèces principales de voies de communication, savoir : 1° les chemins vicinaux, 2° les routes départementales, 3° les routes stratégiques, 4° les routes nationales, 5° les chemins de fer, 6° les rivières et cours d'eau flottables ou navigables, 7° les canaux de navigation.

Toute voie de communication est comparable à une machine permanente sur laquelle se meut un engin mobile ou *véhicule* destiné aux transports.

Ainsi les routes et chemins sont des plans inclinés que gravissent et que descendent des voitures et charrettes traînées par des chevaux.

Les chemins de fer sont aussi des plans inclinés à déclivités beaucoup plus douces que les routes, et qui sont munis d'un système de coulisses le long desquelles roulent des voitures remorquées par la force de la vapeur.

« Les rivières, a dit Pascal, sont des chemins qui » marchent et qui portent partout où l'on veut aller. »

Il existe une liaison intime entre la nature d'une voie de communication et les véhicules que l'on y emploie. On a trop souvent le tort de séparer l'étude des uns de l'étude de l'autre.

Le véhicule peut être considéré, quant au mode de construction ou de traction, au point de vue technique; et, quant à la circulation qu'il dessert, aux produits qu'il transporte, aux règlements auxquels il est soumis, il peut l'être au point de vue économique et administratif.

S'il était possible d'établir quelque comparaison entre deux objets d'espèce très-différente, on dirait que les cours d'eau flottables sont comme les sentiers de la voirie fluviale; que les rivières navigables et les canaux prennent, suivant la nature des transports et la longueur des trajets, l'importance des chemins vicinaux, des routes départementales et des routes nationales.

Les voies de communication les plus parfaites et les plus convenables à notre état de civilisation ne seraient pas les plus utiles à l'origine des sociétés : ainsi de simples sentiers ouverts dans diverses directions rendent à des fermes isolées, au milieu d'un pays encore sauvage, plus de services que ne le ferait un chemin de fer ou un canal, même dans un état de civilisation avancée. Pour apprécier l'utilité relative des diverses voies, il faut avoir égard à la position géographique, à l'étendue territoriale, à la répartition de la population, à la nature de ses besoins.

Ainsi, la France étant un pays essentiellement agricole, où la propriété est très-morcelée et la population généralement éparpillée dans les campagnes, les chemins vicinaux et les routes ne cesseront pas d'être les plus importantes de toutes les voies de communication.

On voit sous quels aspects multiples se présente l'étude des travaux publics. L'espace nous manque pour la développer aussi complétement; mais nous essaierons de donner une idée de chacun d'eux, tout en faisant la plus grande part à l'élément technique.

Il y a un certain nombre de travaux que l'on peut avoir à exécuter pour l'établissement des voies de communication de la nature la plus différente, en y comprenant même les ports de mer; tels sont les terrassements, les maçonneries, les ouvrages en charpente, etc. C'est par eux que nous devrons commencer, après avoir donné une indication succincte de la législation, au double point de la conservation et de la police des travaux existants, de l'exécution des travaux neufs.

§ 2. *Indication sommaire des lois et ordonnances qui régissent les travaux publics, et la circulation qui a lieu sur les voies de communication.*

Lois et règlements de grande voirie en général. — Nous renvoyons au t. 1er, p. 1575 (Droit administratif), pour la définition des mots *grande et petite voirie.* Il nous suffira de donner ici l'énumération, par ordre de dates, des actes législatifs qui sont encore en vigueur par une ou plusieurs de leurs dispositions.

Arrêt du 3 mai 1720, sur l'établissement des grands chemins, sur les plantations, sur le curage des fossés, etc.

Arrêt du conseil du 17 juin 1721, qui confirme l'arrêt de 1720 et établit diverses dispositions sur l'alignement des routes.

Ordonnance du roi du 4 août 1731, relative à diverses mesures de conservation des chemins, aux dépôts de matériaux, aux anticipateurs, etc.

Arrêt du 7 septembre 1755, relatif à l'extraction des matériaux.

Arrêt du conseil du 16 décembre 1759, qui défend de laisser paître les bestiaux sur les routes.

Arrêt du conseil du 27 février 1765, concernant le droit exclusif des trésoriers de France, commissaires du conseil, pour donner les permissions et alignements sur les routes entretenues aux frais du roi.

Ordonnance du bureau des finances de la généralité de Paris du 17 juillet 1781, concernant la police générale des chemins.

Décret du 22 décembre 1789, sanctionné en janvier 1790, concernant l'exécution des travaux extraordinaires des ponts et chaussées.

Décret du 26 juillet 1790, sanctionné le 15 août suivant, relatif aux droits de propriété et de voirie sur les chemins publics, rues et places de villages, bourgs ou villes, et arbres en dépendant.

Décret du 25 septembre 1791, sanctionné le 6 octobre suivant, concernant les biens et usages ruraux, et la police rurale.

Arrêté du 17 mai 1796 (28 floréal an IV), sur la propriété des arbres des grandes routes.

Loi du 17 février 1800 (28 pluviôse an VIII), concernant la division du territoire et l'administration de la France.

Loi du 29 floréal an X, sur les contraventions de grande voirie.

Loi du 14 floréal an XI, sur le curage des canaux et rivières non navigables, et sur l'entretien des digues.

Loi du 9 ventôse an XIII, sur les plantations des grandes routes et sur les chemins vicinaux.

Loi du 16 septembre 1807, sur les desséchements.

Décret du 18 août 1810, sur la constatation des contraventions.

Décret réglementaire du 16 décembre 1811, sur la construction, la réparation et l'entretien des routes.

Décret du 29 août 1813, sur le recouvrement et le versement des amendes.

Police du roulage et des voitures. — Les dispositions spéciales sont données par les actes suivants :

Loi du 29 floréal an X. Deux lois portent cette date, et concernent, l'une la grande voirie, l'autre la police du roulage. Cette dernière est encore la base des règlements postérieurs, mais certaines dispositions seulement sont encore en vigueur.

Loi du 7 ventôse an XII, réglant la largeur des jantes des voitures. Elle n'est plus en vigueur que pour les jantes étroites.

Décret du 23 juin 1806, qui a changé le système de l'an XII, a prescrit le pesage des voitures et limité leur poids d'après la largeur des jantes.

Article 475, § 3 et § 4 du Code pénal modifié par la loi du 28 avril 1832.

Ordonnance du 16 juillet 1828, portant règlement général sur les voitures publiques.

Ordonnance du 15 février 1837, encore en vigueur pour les dispositions relatives aux fourgons.

Le tarif de 1806 a été changé par l'ordonnance royale du 2 octobre 1844, pour les voitures de roulage marchant au pas. — Pour les diligences, les ordonnances royales des 5 octobre 1843 et 29 octobre 1845 ont modifié le même tarif.

La saillie des moyeux a été réglée par l'ordonnance du 29 octobre 1828.

Police des alignements. — Voici la liste chronologique et l'analyse sommaire des principaux actes réglementaires à ce sujet :

Décembre 1607. Édit du roi, contenant des règles et maximes sur la manière d'opérer les alignements, et prescrivant qu'après l'exécution des ouvrages l'alignement devra être recolé.

16 juin 1693. Déclaration du roi, qui défend à tous particuliers, maçons et ouvriers, de faire démolir, construire ou réédifier aucuns édifices ou bâtiments, sans avoir pris les alignements au bureau des trésoriers de France.

Mars 1699. Arrêt du conseil portant que tous les alignements seront donnés par les trésoriers de France.

29 mars 1754. Ordonnance du bureau des finances applicable seulement à la généralité de Paris.

27 février 1765. Arrêt du conseil (déjà cité), qui est la principale règle de la matière et qui confirme l'ordonnance précédente dans les dispositions des articles 4 et 12.

22 décembre 1789, — janvier 1790. Décret de l'Assemblée constituante (déjà cité), qui confie à l'administration la conservation des rivières et chemins, la direction et la confection des travaux publics.

7-14 octobre 1790. Décret de l'Assemblée constituante (déjà cité), portant qu'en matière de grande voirie l'administration attribuée aux corps administratifs comprend, dans toute l'étendue du royaume, l'alignement des rues, des villes, bourgs et villages qui servent de grandes routes.

16 septembre 1807. Loi sur les desséchements des marais (déjà citée). Elle contient sur les alignements les dispositions renfermées dans les articles 50 à 53.

Police des eaux. — Ordonnance du 13 août 1669 sur les eaux et forêts, point de départ des règlements actuellement en vigueur.

Ordonnance du mois de décembre 1672 spéciale à l'approvisionnement de Paris.

L'ordonnance d'août 1681 sur le service de la marine renferme les dispositions encore en vigueur sur la police des ports et havres.

Arrêt du conseil du 24 juin 1777 sur la police de la navigation intérieure, confirmant l'ordonnance de 1669 et les précédents règlements (chemins de halage sur les îles comme sur les rives).

Arrêt du conseil du 17 juillet 1782 sur la police de la navigation de la Garonne et affluents.

Arrêt du conseil du 23 juillet 1783 sur la police de la navigation de la Loire et des affluents.

Loi du 22 août 1790, chap. VI, concernant la police de la navigation.

Loi (déjà citée) du 6 octobre 1791 sur l'administration intérieure, titre II. L'article 16 confère au gouvernement le droit de régler la hauteur des eaux.

Arrêté du Directoire du 19 ventôse an VI, concernant les mesures à prendre pour amener le libre cours des rivières navigables et flottables. Les trois derniers actes cités renferment implicitement toute la législation relative aux *usines* sur les cours d'eau.

Loi du 29 floréal an X (déjà citée).

Loi du 14 floréal an XI (déjà citée) sur les cours d'eau non navigables.

Loi du 16 sept. 1807 (déjà citée), espèce de code des ponts et chaussées servant de base à la formation des syndicats. Les 2 derniers actes régissent les *endiguements* ainsi que les *dessèchements*. Pour ce dernier genre d'opérations, il y avait déjà les lois du 5 janvier 1791, du 4 pluviôse an VI, du 3 frimaire an VII, et depuis lors l'article 3 de la loi du 29 avril 1845.

Police des bacs. — Lois du 6 frimaire an VII et du 14 floréal an X; arrêté consulaire du 8 floréal an XII.

Dunes. — Décret du 14 décembre 1810.

Police des chemins de halage. — L'article 7, titre XXVIII, de l'ordonnance de 1669, les art. 3, chap. Ier, et art. 7, chap. XVII, de l'ordonnance de 1672, l'arrêt du conseil du 24 juin 1777, l'arrêté du gouvernement du 13 nivôse an V, les articles 556 et 650 du Code civil, l'article 4 du décret du 22 janvier 1808, régissent ce qui concerne les chemins de halage et marche-pieds.

Lois relatives aux chemins de fer. — Les lois principales relatives à l'établissement du grand réseau des chemins de fer français sont celles du 11 juin 1842 et du 26 juillet 1844. La police de ces chemins est une matière toute nouvelle. Elle est régie par la loi du 15 juillet 1845, et par l'ordonn. royale du 15 nov. 1846.

Lois et règlements de petite voirie. — Lois des 14 décembre 1789, 24 août 1790 et 22 juillet et du 6 octobre 1791; art. 471, 475 et 479 du Code pénal; loi du 9 ventôse an XIII.

Chemins vicinaux. — Les principaux actes législatifs dont quelques dispositions sont encore en vigueur sont les suivants: loi du 15 août 1790, loi du 24 août 1790.

La loi du 21 mai 1836, avec la circulaire ministérielle du 24 juin 1836, forme une espèce de code complet sur la matière.

Voirie urbaine. — Loi du 14 décembre 1789, art. 50; loi du 28 août 1792, art. 50; loi du 10 juin 1793, art. 5; loi du 16-24 août 1790; loi du 19-22 juillet 1791; loi du 16 septembre 1807, art. 52.

Les *tribunaux de simple police* auxquels doivent être déférés la plupart des délits de petite voirie (col. 1326), sont régis par la loi du 3 brumaire an IV et du 27 ventôse an VIII.

En ce qui concerne les alignements de petite voirie, on a les actes suivants: décret du 27 juillet 1808; ordonnances du 29 février 1816 et du 18 mars 1818.

Police des machines et appareils à vapeur locomobiles. — Les seules dispositions actuellement en vigueur sont les suivantes:

Ordonnance du 23 mai 1843 concernant les bateaux à vapeur qui naviguent sur les fleuves, rivières.

Ordonn. du 17 janvier 1846 concernant les appareils à vapeur employés sur terre, tels que chaudières, machines locomotives, locomobiles et divers récipients de vapeur.

Ordonnance du 23 mai 1843 concernant les bateaux à vapeur qui naviguent sur mer.

Voyez en outre le règlement du 15 septembre 1846 sur la police des chemins de fer, dans lequel un grand nombre d'articles contiennent des dispositions relatives aux locomotives.

Police des carrières. — Arrêts du conseil des 15 septembre 1776, 26 septembre 1777 et 5 septembre 1778; déclarations du roi des 23 janvier 1779, 17 mars 1780, 22 mars et 4 juillet 1813; ordonnances du 21 octobre et du 26 décembre 1814.

Expropriation pour cause d'utilité publique. — La loi qui régit actuellement la matière, loi sans laquelle l'exécution des travaux publics serait complétement impossible, est du 3 mai 1841.

§ 3. *Nature des principaux genres d'ouvrages que nécessitent les travaux publics.*

Terrassements.—On désigne sous ce nom générique l'ensemble des opérations à l'aide desquelles on apporte au relief du sol les modifications nécessaires au but qu'on se propose, par l'enlèvement de certaines parties et le remplissage de certaines autres. Les *déblais* sont les portions enlevées au sol; les *remblais* proviennent des déblais qui ont été transportés dans les endroits où il fallait exhausser le terrain naturel.

Pour déblayer, il faut *fouiller* le sol, le diviser à l'aide de la pelle, de la pioche, du pic, parfois même au moyen du fleuret de mineur et d'une poudre explosive; *charger* les débris ainsi formés dans un véhicule, et les transporter en remblai le plus près possible du lieu du déblai.

Quand le déblai est extrêmement rapproché du remblai, de simples *jets de pelle* suffisent pour faire passer les terres du premier au second.

Au delà de 12 à 15 mètres jusqu'à 2 ou 3 relais de 30 mètres chacun, on emploie des brouettes contenant 3 ou 4 centièmes de mètre cube.

De 90 ou 100 mètres à 1 000 ou 1 500 mètres, on se sert ordinairement du tombereau attelé d'un, de deux ou de trois chevaux, selon la distance.

Au delà de cette limite, on se sert de chemins de fer provisoires, sur lesquels roulent des wagons traînés par des chevaux, ou mieux encore par des locomotives, à mesure que la distance devient plus grande.

Il n'y a rien d'absolu dans ces indications: la nature des terrains ou des voies sur lesquels s'opère le roulage, leur déclivité, le prix de la journée du manœuvre et du cheval, la valeur du combustible, etc., sont autant de causes qui peuvent singulièrement modifier les limites établies entre un mode de transport et un autre.

Le Génie militaire distingue les terrains à déblayer en *terre à un homme, terre à deux, à trois, à quatre hommes,* suivant qu'il faut un, deux, trois, quatre hommes occupés à piocher pour un seul employé à charger.

Le temps nécessaire pour la *fouille* simple d'un mètre cube de déblai varie depuis moins d'une demi-heure jusqu'à 5 heures et demie. Le premier chiffre est relatif au sable; le second au tuf le plus dur, au roc dans lequel on doit commencer à employer la mine.

La fouille avec *jet* de 2 m. à 4 m. de distance, ou avec *chargement* dans une brouette ou dans un tombereau à 1 m. 60 de hauteur maximum au-dessous de l'excavation, exige de 40 à 48 minutes par mètre cube pour la terre à un homme. Le temps est doublé pour une fouille faite dans l'eau par un homme qui se tient aussi dans l'eau.

Le *jet simple* à la pelle exige environ le tiers du temps de la fouille, soit de 10 minutes à 1 h. 3/4.

Le *chargement* seul dure à peu près autant que la moitié du jet à la pelle.

La seconde fouille, ou *reprise sur berge,* est la moitié de la première fouille.

Pour transporter un mètre cube de terre ordinaire à la brouette à 30 m. de distance, il faut 20 à 30 minutes, y compris le temps de retour.

Dans un tombereau à deux chevaux, du volume d'un mètre cube, pour le transport à 100 m. de distance, il

faut seulement de 3 minutes et demie à 4 minutes, y compris le retour.

Le *déchargement* d'un tombereau cubant un mètre est à peu près indépendant de la matière qu'il renferme, si la bascule joue convenablement. Ce temps n'est que de 3 minutes.

Le temps du *regalage* varie d'un quart d'heure à une demi-heure, suivant le plus ou le moins de cohésion de la terre.

Pour le *pilonnage*, il faut de 25 à 45 minutes.

Pour le *dressage*, de 6 à 7 minutes.

Le *dragage* est un déblai opéré sous l'eau à une profondeur variable. Pour du sable, à une profondeur qui n'excède pas 1 m. 50, il exige de 6 à 10 heures, avec la *drague à main*.

Maçonnerie. — On distingue plusieurs espèces dans ce genre d'ouvrage, savoir : 1° la *maçonnerie d'appareil*, ou en pierres de taille ; 2° la *maçonnerie en libages ;* 3° la *petite maçonnerie*, composée avec des moellons ou des briques ; 4° la *maçonnerie de beton*.

Les trois premières espèces peuvent être exécutées sans mortier ou autres liaisons, et alors on a de la *maçonnerie à pierres sèches*.

Les *libages* sont des pierres de taille de médiocre qualité qui s'emploient sans être taillées, mais seulement ébauchées dans la carrière. Les autres définitions données ci-dessus se comprennent facilement..

Le mortier joue dans la maçonnerie un rôle d'autant plus important que les matériaux sont plus petits et qu'elle est exposée à plus d'influences délétères. La proportion relative du mortier au volume de la pierre varie aussi dans des limites très-étendues. Il y a telle construction en pierre de taille de grand appareil où le mortier n'entre pas pour plus de 5 0/0 du volume total. Dans les massifs de maçonnerie ordinaire à petits matériaux, le mortier, qui remplit les vides nombreux résultant des irrégularités de forme, occupe jusqu'à 35 ou 40 0/0 du volume.

Le *beton*, qui n'est autre chose qu'un conglomérat de très-menus matériaux empâtés dans du mortier, renferme parfois jusqu'à 50 0/0 de cette dernière matière.

Le *mortier* est un mélange, en proportions variables, de chaux avec d'autres ingrédients. Il est appelé *hydraulique* lorsqu'il est susceptible de durcir sous l'eau, et *ordinaire* lorsqu'il ne prend pas cette propriété ou ne la possède qu'à un faible degré.

L'hydraulicité provient elle-même des ingrédients qui entrent dans la composition du mortier.

La cuisson de la chaux consiste à expulser par la chaleur tout l'acide carbonique renfermé dans une pierre calcaire. Si le calcaire est du carbonate de chaux parfaitement pur, la chaux est *grasse*. Lorsqu'on *éteint* la chaux, c'est-à-dire lorsqu'on la combine avec de l'eau, elle *foisonne* ou augmente de volume, et parfois le volume de la chaux éteinte est triple du volume primitif. Cette opération est accompagnée d'un grand développement de chaleur. La chaux grasse ne durcit jamais sous l'eau. Lorsque la pierre à chaux renferme au moins 10 0/0 d'argile, la chaux commence à être un peu *hydraulique*, c'est-à-dire qu'elle est susceptible de durcir sous l'eau avec le temps. Les chaux très-hydrauliques sont celles qui contiennent de 20 à 30 0/0 d'argile ; elles font prise sous l'eau en très-peu de temps, en 48 heures, en 24 heures même. Lorsque la pierre calcaire renferme de 40 à 60 0/0 d'argile, il en résulte par la cuisson ce que l'on appelle un *plâtre-ciment*. Cette matière ne peut s'éteindre ; mais, lorsque, après l'avoir pulvérisée, on la gâche avec de l'eau, elle peut durcir presque instantanément, comme du plâtre ordinaire, soit sous l'eau, soit à l'air.

A partir de 70 0/0 d'argile, la pierre soumise à la cuisson ne peut plus fournir que de la *pouzzolane*, jusques et y compris l'argile pure. La pouzzolane est une substance qui, mélangée en proportion convenable avec de la chaux grasse, produit un mortier hydraulique.

La pouzzolane la plus énergique que l'on connaisse est une matière volcanique que l'on trouve aux environs de *Pouzzol* (Pozzuolo), dans le royaume de Naples ; c'est de là que lui vient son nom. Le mélange le plus convenable pour un mortier hydraulique se fait avec un volume de chaux grasse éteinte et deux volumes de pouzzolane.

Avec de la chaux très-hydraulique, il faut bien se garder de mélanger de la pouzzolane énergique ; on ne ferait qu'un détestable mortier. On doit, au contraire, employer une matière siliceuse complétement inerte et mélanger un volume de chaux hydraulique éteinte avec deux volumes de sable. On obtient ainsi un mortier aussi bon que celui dont nous venons de parler tout à l'heure.

Avec les chaux médiocrement hydrauliques, quelle que soit la pouzzolane, et avec des pouzzolanes médiocrement énergiques, quelle que soit la chaux, on n'obtient jamais que des mortiers médiocrement hydrauliques.

La fabrication des mortiers donne lieu à un phénomène curieux, qui est l'inverse du foisonnement résultant de l'extinction de la chaux. C'est qu'il y a, dans le volume des matières employées, une contraction d'autant plus sensible que l'hydraulicité du mélange est plus grande.

On peut fabriquer de toutes pièces de la chaux hydraulique artificielle par un mélange convenable de calcaire et d'argile. C'est ce que l'on fait actuellement en une foule d'endroits, et notamment à Issy et à Meudon, près Paris. On pétrit des boules composées de craie et d'argile plastique, et on les cuit dans un four à chaux ordinaire ; il en résulte une chaux moyennement hydraulique.

Il est important d'ailleurs d'ajouter que le durcissement à l'air libre se fait toujours mieux que sous l'eau, et toujours aussi dans un laps de temps proportionnel au degré d'hydraulicité du mortier.

Les mortiers de chaux grasse et de sable ne durcissent jamais dans l'intérieur des massifs profonds ; de là le dicton des maçons : *A cent ans, le mortier est encore un enfant.*

C'est à M. Vicat, ingénieur des Ponts et Chaussées, qu'est due la découverte fondamentale de la cause qui donne à la chaux et au mortier leur hydraulicité ; c'est lui qui a créé l'art de la fabrication des chaux hydrauliques artificielles. Un seul chiffre suffira pour faire apprécier l'étendue de cette découverte au point de vue économique. Dans un rapport lu, le 26 mai 1825, à la chambre des députés, M. Arago a évalué à plus de 182 millions la somme des économies qu'elle a apportées dans l'ensemble des constructions publiques faites en France depuis 1818.

Une loi rendue dans le cours de la session de 1845 a décerné, à titre de récompense nationale, une pension annuelle et viagère de *six mille francs* à M. Vicat.

Un préjugé vulgaire attribue aux Romains la connaissance d'un secret pour la fabrication des mortiers. Ce préjugé est démenti par l'étude attentive des auteurs anciens et des constructions antiques. Les Romains connaissaient la propriété fondamentale de la pouzzolane, de donner un mortier hydraulique par le mélange avec la chaux grasse, et ils savaient en tirer très-bon parti. Mais, à part ce point, ils n'avaient aucune notion des convenances réciproques des chaux et des matières avec lesquelles il faut les mélanger. C'est donc bien à tort que l'on a donné le nom de *ciment romain* à plusieurs variétés de plâtres-ciments énergiques.

Nous ne quitterons pas ce sujet sans citer quelques exemples propres à faire juger de la force singulière de

cohésion de ces ciments et des progrès récents qu'a faits l'art de bâtir.

On a construit une voûte mince (fig. 1) (1) avec deux rangs de briques posées à plat et liées entre elles par un mortier formé de deux parties de ciment de Vassy (près Avallon, Yonne) et d'une de sable. L'épaisseur totale de la voûte n'était que de 12 centimètres, y compris deux enduits, l'un inférieur, l'autre supérieur. La corde était de 9 m. la flèche de 1 m. 87, de sorte que le surbaissement était compris entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{5}$; la largeur était de 2 m.

Tout étant disposé comme l'indique la figure, on surchargea cette voûte de sable, puis de moellons,

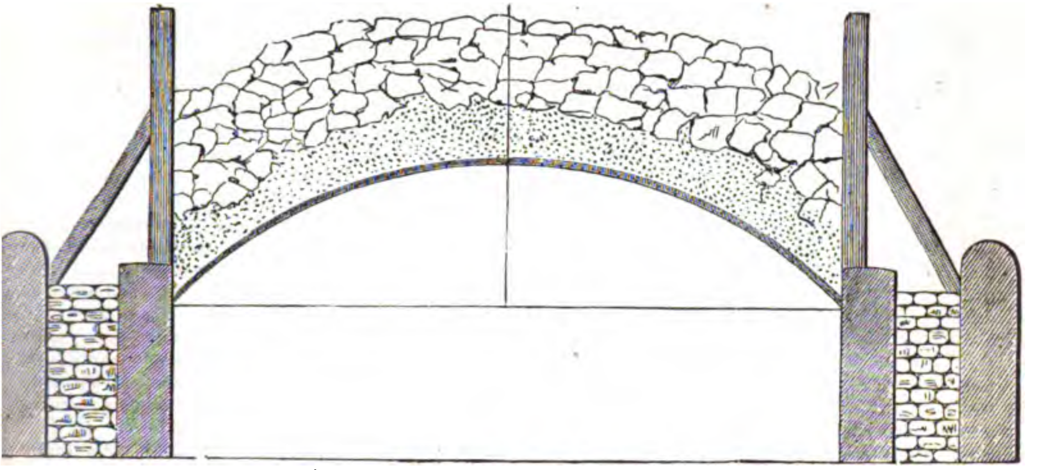


Fig. 1. — Épreuve subie par une voûte mince en briques, avec ciment de Vassy.

pour la rompre. Les pierres, posées d'abord avec précaution, furent bientôt jetées avec force, et la hauteur de la charge atteignit les bords supérieurs des parois de la caisse qui servaient à la maintenir, sans que la voûte éprouvât le moindre indice d'affaissement. Cependant la charge était de 3 029 kilogr. par mètre carré.

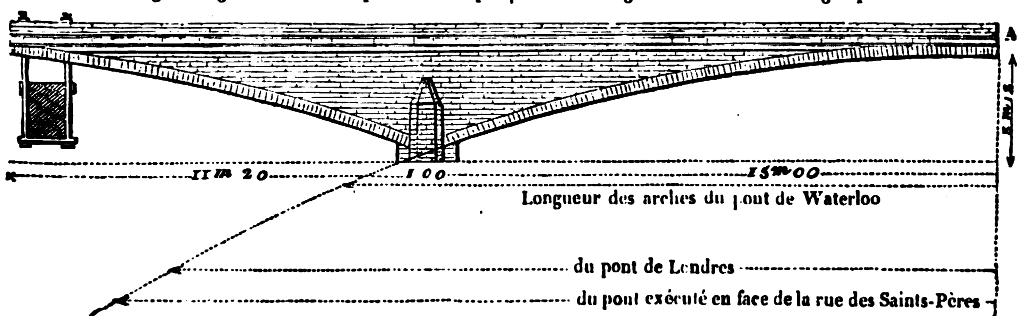


Fig. 2. — Demi-arches de Brunel, avec ciment de Parker.

Pour en finir, on affaiblit graduellement le mur d'appui qui soutenait la voûte du côté du sud et qui, n'étant plus assez fort pour résister à la poussée, fut renversé : alors la voûte s'écroula, mais en une seule masse.

Le ciment de Parker a fourni en Angleterre, à notre célèbre compatriote Brunel, le sujet d'une expérience encore plus curieuse que la précédente. On a établi deux demi-arches en briques réunies par ce ciment sur une pile de 1 m. 30 de largeur (fig. 2). Ces deux demi-arches se font équilibre comme les deux branches d'une grue sur un pivot. Elles sont d'inégales amplitudes, et, pour rendre leurs poids égaux, on a chargé de lingots de fonte l'extrémité de la demi-arche la plus courte. On les a construites simultanément des deux côtés de la pile, sans autres cintres ou échafauds qu'un petit appareil mobile (fig. 3) composé de deux règles de sapin CD, EF courbées suivant le cintre de la voûte,

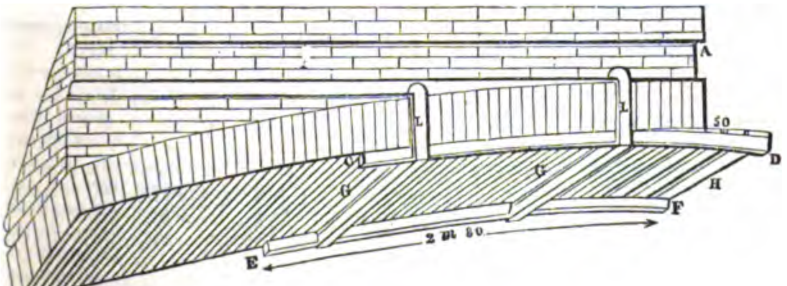


Fig. 3. — Échafaudage mobile pour la construction des demi-arches.

(1) Les figures 10 à 16, 24, 27, 31 et 32 sont empruntées à l'*Illustration*, journal universel, publié par les éditeurs des *Cent Traités*. Toutes les autres figures ont été mises à notre disposition avec une extrême obligeance par l'administration du *Magasin pittoresque*.

maintenues par deux autres règles transversales G G, et fixées au cordon saillant formé par le premier rang de briques à l'aide des crochets L L. L'ouvrier qui travaille est porté sur la partie même de la voûte qu'il vient d'achever, et qui, par suite de la solidification du ciment, est comme composée d'une seule pièce avec la pile. M. Brunel pensait que son système était applicable jusqu'à une ouverture de 90 m. pour les arches.

Charpenterie. — On appelle ainsi l'art de façonner, de réunir et d'assembler les bois, de manière à en tirer le meilleur parti possible dans les constructions.

Il y a dans cet art une partie entièrement géométrique, qui repose uniquement sur les principes de la *méthode des projections* (voy. tome I, page 101); il y en a une autre qui est fondée sur la théorie de la résistance des solides. L'une et l'autre exigent des développements spéciaux dans lesquels il nous est impossible d'entrer ici. Il nous suffira de dire, qu'en principe, tout système de charpente doit être composé exclusivement de parties triangulaires. En effet, un quadrilatère, ou *à fortiori* un polygone d'un plus grand nombre de côtés, présenterait, par la diminution ou l'agrandissement possible des angles, une variabilité de formes incompatibles avec la solidité de la construction. On doit aussi employer les bois de manière que leur section transversale soit notablement plus haute que large, et préférer les combinaisons de bois de dimensions moyennes, à l'emploi d'un moindre nombre de pièces de dimensions beaucoup plus considérables.

Serrurerie et emploi des métaux. — La pierre et la maçonnerie servent pour toutes les constructions massives, et les matériaux y sont soumis à des pressions considérables. Les bois, dans les systèmes de charpente, sont soumis principalement à des efforts de flexion; les métaux ne sont employés en grand que pour résister à des efforts de traction et de compression. On se sert du fer forgé dans le premier cas, de la fonte dans le second. Cependant la rigidité de la fonte et sa ténacité l'ont fait employer dans des cas où le système, quoique soumis à la flexion, ne doit éprouver que des déformations insensibles. C'est ainsi que l'on a établi beaucoup de viaducs avec de simples poutres en fonte, pour livrer passage à des chemins de fer au-dessus de routes ordinaires.

Le cuivre, le plomb et le zinc laminés servent dans la couverture des bâtiments.

Le fer forgé sert encore pour la confection des crampons, des ancres, des barreaux de garde-corps, des clous, etc... La fonte donne des sabots, des panneaux moulés, etc.

Fondation des ouvrages. Cette partie de l'art des constructions est souvent la plus coûteuse et la plus difficile. Aucun soin ne doit être épargné, aucune précaution ne doit être omise pour lui donner le degré de solidité qu'elle doit avoir.

Les terrains, considérés comme assiette des fondations, sont partagés en trois classes :

1° Les sols durs, le tuf, les terrains pierreux qu'on ne peut attaquer qu'à la mine ou au pic;

2° Les terrains graveleux et sablonneux, qui sont incompressibles lorsqu'ils sont encaissés et que l'eau ne peut les traverser, mais qu'il faut préserver des affouillements;

3° Les terrains compressibles à différents degrés, tels que les sols terreux de toute espèce, depuis la terre végétale jusqu'à l'argile, les sols tourbeux et vaseux.

Il faut que toute construction repose sur une fondation avec des empatements assez larges pour que le sol supporte, sans céder, le poids permanent et les efforts accidentels auxquels la construction peut être soumise. Il faut de plus que le sol sur lequel sont posées les fondations et que les fondations elles-mêmes soient préservés contre les causes extérieures de destruction.

Tels sont les principes généraux qui dominent la matière.

Des *sondages* font connaître à l'avance la nature du terrain.

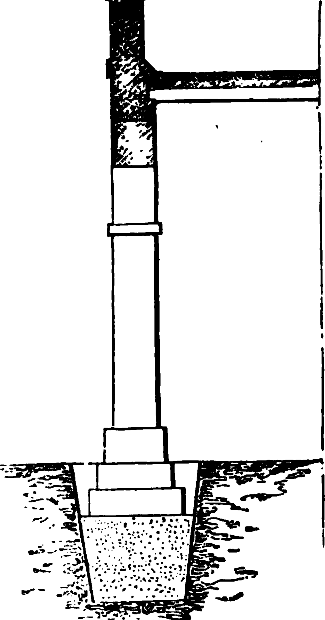
On préserve les fondations et le terrain sur lequel elles sont assises, par des lignes de *pieux* et *palplanches* battus à une profondeur convenable, tout autour de ces fondations, à l'aide d'un pesant *mouton*, soulevé par une *sonnette*, et retombant d'une hauteur de 3 à 4 mètres.

Lorsque le terrain solide naturel est à une trop grande profondeur, on crée des fondations artificielles, soit en enfonçant dans le mauvais terrain une multitude de pieux en grume, mis en fiche par le gros bout; soit en battant jusqu'au terrain solide des pieux assez longs pour l'atteindre et y prendre fiche; soit en enlevant une couche épaisse de la surface du mauvais terrain et la remplaçant par des enrochements ou du béton.

On appelle *grillage* un châssis en charpente formé de pièces assemblées à *mi-bois*.

Un grillage ne peut être posé sur des pieux qu'après que les têtes de ceux-ci ont été coupées de niveau, soit au moyen de scies ordinaires, si l'on opère à l'air libre; soit au moyen d'une *machine à recéper* s'ils sont plongés sous l'eau.

L'emploi du sable, dans les fondations, a été récemment introduit dans notre pays et paraît devoir produire les plus heureux résultats. C'est le seul moyen usité depuis longtemps à Surinam (Guyane hollandaise), pour empêcher le tassement des édifices, établis sur les plus mauvais terrains. La première application de ce procédé, en France, ne remonte qu'à l'année 1822. Elle est due à M. Devilliers, aujourd'hui inspecteur-général des ponts et chaussées, qui l'employa en grand au canal Saint-Martin. Malgré le succès dont elle avait été couronnée, elle fut comme oubliée jusqu'en 1830, époque où M. Gauzence, capitaine du génie, en fit l'essai à Bayonne pour asseoir les piliers d'un porche.


Fig. 4. — Fondation d'un pilier sur massif de sable.

La figure 4 montre la manière dont est disposée la fondation d'un de ces piliers dans un terrain d'alluvion vaseux jusqu'à une grande profondeur. Les hachures indiquent des massifs de maçonnerie que coupe le plan de la figure. La partie pointillée représente le massif de sable qui n'a pas plus d'un mètre de profondeur, mais qui a été fortement battu de manière à appuyer contre les parois de la fouille. Un des piliers, avant l'achèvement des voûtes qu'ils supportent, a été chargé de 20 milliers de

plomb sans qu'il en soit résulté d'affaissement sensible.

On a aussi employé à Bayonne, pour raffermir des terrains compressibles, des pilots en sable incorruptibles, au lieu de pilots en bois qui pourrissaient complétement en peu d'années.

La fig. 5 représente la coupe d'un pilastre dont la base repose sur des pilots de sable, espacés de manière que chacun d'eux supporte un poids de 1 000 kilogr. Pour confectionner ces pilots on enfonce dans le sol un pieu de 0m15 environ de diamètre et de 2m de longueur, puis on l'arrache et on remplit de sable le trou qu'il a laissé. Pour arracher le pieu, on l'arme d'une chaîne et d'une broche du calibre de 35 millimètres, comme le montre la figure 6. Lorsque la longueur du pieu surpasse 2m, l'arrachage devient très-difficile.

Fig. 5. — Fondation d'un pilier sur terrain lardé de pilots de sable.

Fig. 6. Arrachage du pilot qui sert de moule.

L'idée des pilots en sable est due à M. Durbach, colonel d'artillerie.

La théorie de la singulière propriété dont jouit le sable de rendre, pour ainsi dire, légères à la terre qui les porte les charges les plus lourdes, est encore fort obscure. Quelques faits semblent indiquer que, par suite de la disposition que prennent les grains d'un massif de sable, le poids qui pèse sur la face supérieure est supporté par les parois latérales aussi bien que par le fond; de sorte que la base d'un cube de sable ne porterait qu'environ le cinquième de la construction assise sur ce cube. On a même fait à ce sujet une expérience curieuse. Dans un tube recourbé en siphon (fig. 7), on a versé du mercure qui s'est mis au même niveau dans les deux branches; puis on a achevé de remplir de sable la branche la plus large, et le poids de ce sable n'a pas troublé sensiblement l'équilibre du mercure: d'où l'on a conclu que le sable n'exerçait pas de pression appréciable sur le fond du tube qui le renfermait. Cette expérience explique un fait connu depuis longtemps des mineurs, savoir: que la simple superposition d'une couche de sable sur la poudre, mise au fond d'un trou de pétard ou répandue dans une fente de rocher, peut remplacer avec avantage la meilleure bourre, à cause de la force de pression qui fait adhérer ce sable aux parois latérales.

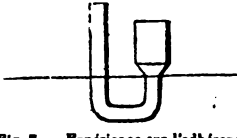


Fig. 7. — Expérience sur l'adhérence du sable.

§ 4. *Des ouvrages d'art, tels que ponts, viaducs et souterrains.*

Les remblais ne suffisent pas à la traversée de toutes les vallées, soit parce qu'ils rencontrent des cours d'eau auxquels on doit livrer passage, soit parce que ces vallées sont trop profondes pour que des remblais puissent y être assis solidement à une si grande hauteur, et que, d'ailleurs, ils coûteraient trop cher. Il faut, dans le premier cas, un *pont* pour l'écoulement des eaux, et, dans le second cas, un *viaduc* ou construction maçonnée.

De même on ne peut franchir toutes les crêtes avec des déblais exécutés à ciel ouvert, soit parce que la profondeur des tranchées serait trop considérable, soit parce que les parois de ces tranchées se décomposeraient à l'air et donneraient lieu à des éboulis dangereux. Il en résulte la nécessité de traverser souterrainement certains passages à l'aide d'un tunnel.

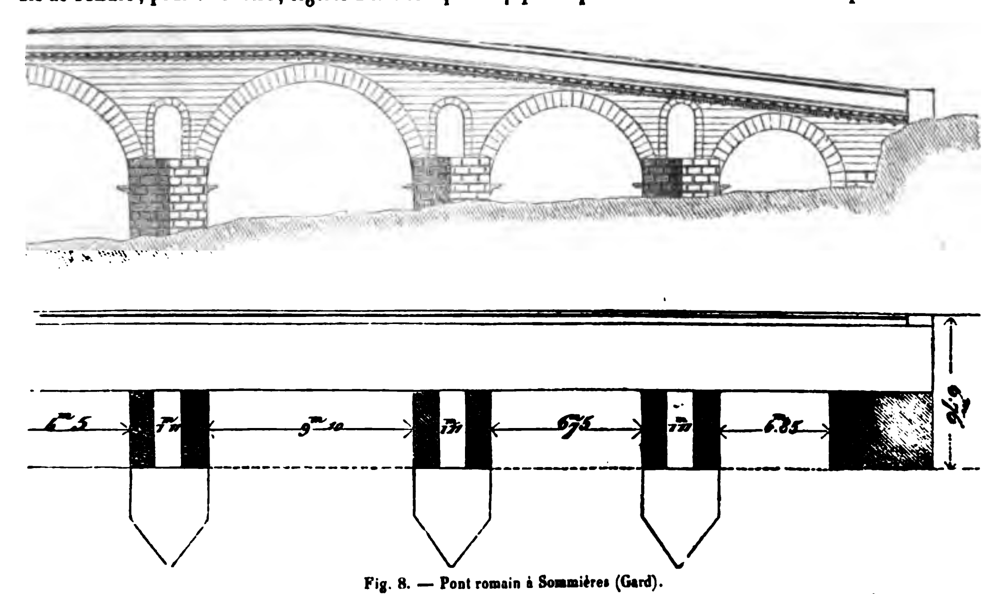


Fig. 8. — Pont romain à Sommières (Gard).

Ponts en maçonnerie. — La France est riche en monuments qui, par leur stabilité et par la hardiesse de leur construction, font beaucoup d'honneur aux con-

structeurs romains. L'un des plus beaux de ces monuments est à Sommières (Gard), sur le Vidourle. Il se compose de 17 arches, dont 9 ont été envahies par la ville et se trouvent enfoncées sous la rue principale, de sorte que l'eau ne passe plus aujourd'hui que sous 8 arches. Chaque pile est percée d'une petite arcade, afin d'augmenter le débouché pendant les crues. La fig. 8 représente l'élévation et le plan d'une partie du monument, ainsi que les dimensions des petites arches encore découvertes. L'arche du milieu avait 9 m. 75. Cette construction remonte probablement au règne de Tibère.

Le pont de Céret sur le Tech (Pyrénées-Orientales) (fig. 9) est un ouvrage remarquable sur l'âge duquel on n'est pas bien fixé ; cependant on pense généralement qu'il ne remonte qu'au temps des rois wisigoths.

L'ouverture du milieu est de 47 m. environ, et les culées sont allégies par des ouvertures qui contribuent à l'élégance de l'ensemble.

Le moyen âge nous a laissé aussi quelques ponts remarquables, parmi lesquels on peut citer le pont Saint-Esprit sur le Rhône. Le pont de Bénézet sur le même fleuve, à Avignon, est presque entièrement détruit.

Parmi les constructeurs du siècle dernier, c'est à Perronet que l'on doit les œuvres les plus remarquables. Le pont de Neuilly, composé de 5 arches de 39 m. d'ouverture, a fait l'admiration de l'Europe entière.

Fig. 9. — Pont de Céret (Pyrénées Orientales).

Le pont de Bordeaux sur la Gironde et le pont de Libourne sur la Dordogne, construits l'un et l'autre d'après les dessins et sous la direction de M. Deschamps, peuvent être cités, le premier surtout, pour la beauté de leurs formes et les difficultés qu'ils ont présentées dans l'exécution.

Ponts en charpente. — Les *travées* de ces ponts sont toujours en bois ; elles peuvent être appuyées soit sur des *palées* de même nature, soit sur des piles en maçonnerie.

Des considérations militaires qui peuvent motiver une construction facile à détruire, et surtout les circonstances locales telles que le genre des transports, le prix de revient des diverses natures de matériaux, la nature du cours d'eau et de son fond, exercent la plus grande influence sur le choix entre les différents systèmes possibles.

Les premières travées en bois se composaient simplement de troncs d'arbres couchés horizontalement et recouverts d'un plancher formé de pièces transversales.

Encore aujourd'hui, tant que les travées n'ont que 4 à 5 m. d'ouverture, de simples poutres ayant 0 m. 30 à 0 m. 35 de hauteur verticale suffisent pour les former.

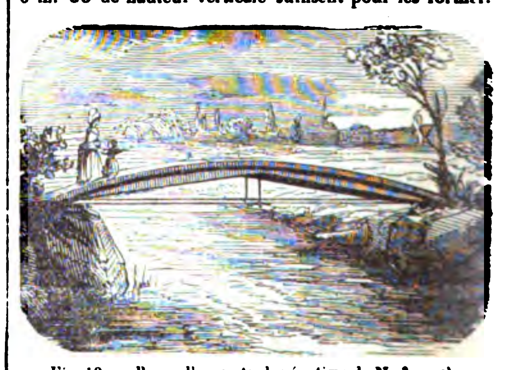


Fig. 10. — Passerelle sous tendue (système de M. Arnoux).

Mais de là, de 5 jusqu'à 15 ou 20 m., on peut composer soit des assemblages, soit des canevas rectangulaires de la même

hauteur que les assemblages. Ces canevas sont formés de triangles; on y intercale des pièces ayant pour objet, les unes d'empêcher l'écartement, les autres le rapprochement des deux poutres de rive haut et bas des canevas. On rendra les cadres encore plus résistants si l'on y introduit, outre les pièces de bois qui seront comprimées ou tirées, des montants en fonte de fer et des tirants en fer forgés susceptibles de raccourcissement à l'aide de vis de rappel.

La fig. 10 représente une passerelle sous-tendue dans laquelle une partie de ces principes est appliquée et mise en évidence. Cette passerelle, dans son expression la plus simple, se réduit à une planche fléchie et maintenue dans un état de flexion par un tirant en fer forgé. Lorsqu'il s'agit d'une portée considérable, comme de 15 à 25 m., deux pièces de bois placées verticalement dans le sens de la plus grande hauteur viennent s'arc-bouter l'une contre l'autre au-dessous du madrier fléchi, auquel on les réunit par des clous ou par des boulons. Le tirant en fer forgé se compose de deux parties aboutissant à un poinçon vertical.

M. Arnoux, inventeur de ce nouveau système de ferme, en a fait l'application à un comble de 27 m. de portée et à un pont sur le Cher.

Un système particulier dans lequel la charpente de la ferme dépasse la voie du pont, a été employé d'abord par le célèbre Palladio à un pont sur la Ciamone, entre Bassano et Trente; ensuite par les Suisses et par les Allemands. On a exécuté ainsi de très-grandes travées; une entre autres qui a 119 m. d'ouverture.

M. Town, ingénieur américain, a imaginé un nouveau mode de construction très-ingénieux et très-simple pour les ponts à moyenne portée.

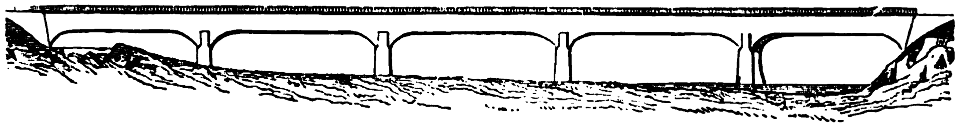
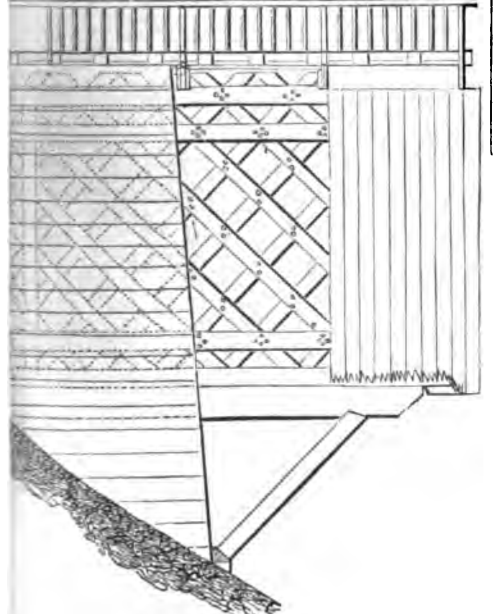


Fig. 11. — Pont couvert dans le système Town. (Vue d'ensemble.)

Les fig. 11, 12 et 13 représentent l'ensemble et quelques détails du pont des écluses de Peacock, établi dans le système américain. On voit que ce système consiste essentiellement à composer les fermes de courtes pièces de bois entrecroisées et chevillées les unes contre les autres, de manière qu'il en résulte un treillis à losanges. La hauteur du treillis a été fixée par l'expérience au dixième de l'ouverture des travées. Cette hauteur considérable permet de placer les poutres du plancher à la partie inférieure et une toiture à la partie supérieure des fermes.



2. — Élévation latérale d'une partie de la charpente du système Town.

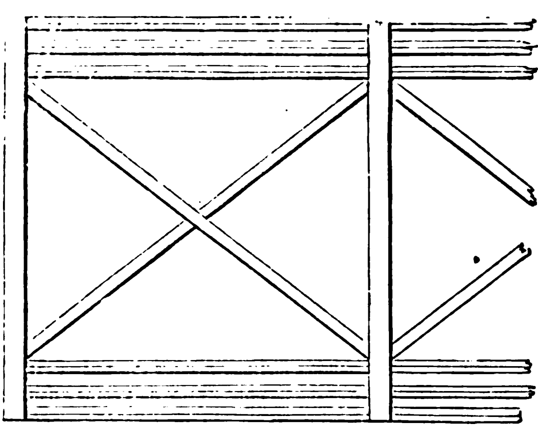


Fig. 13. — Plan de la charpente du système Town.

Ponts métalliques. — Ces ponts étaient rares avant l'établissement des chemins de fer. Ils ne le sont plus aujourd'hui, parce que l'on a trouvé profit à les employer dans presque tous les cas où il aurait fallu construire des ponts très en biais en maçonnerie, ou dans lesquels on ne disposait que d'une très-faible hauteur pour faire passer le chemin de fer au-dessus d'un obstacle quelconque. Ils peuvent encore être employés avec avantage pour traverser un grand cours d'eau, dans lequel les fondations sont coûteuses et difficiles. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que les ponts suspendus ne sauraient, à cause de leurs oscillations ondulatoires, livrer passage aux convois de chemins de fer.

Les systèmes à employer pour les travées métalliques reposent sur les propriétés de la fonte et du fer forgé, qui ont quelque analogie avec celles de la pierre et du bois. La fonte présente, comme la pierre, une grande résistance aux efforts qui tendent à l'écraser; le fer forgé résiste, comme le bois, à des efforts qui tendent à en allonger les fibres.

Le pont des Arts, le pont d'Austerlitz et le pont Polonceau, à Paris, présentent, dans des genres très-différents, des modèles remarquables de ponts métalliques. Le dernier de ces ouvrages surtout offre un progrès notable dans l'emploi de la fonte.

M. Neville, ingénieur anglais, a construit en France, depuis plusieurs années, des ponts métalliques dont les fig. 14, 15 et 16 donneront une idée. Le système de M. Neville emploie la fonte et le fer forgé suivant leur mode de résistance le plus convenable, l'une étant comprimée, l'autre étant tiré. De simples pièces de fonte placées bout à bout s'arc-boutent mutuellement par le

haut et par le bas, maintenues dans leur écartement par des barreaux de même métal recouverts de fer forgé. Des goupilles maintiennent invariables les assemblages triangulaires, de sorte que la ferme de M. Neville offre beaucoup d'analogie avec celle de M. Town.

Ponts suspendus. — Lorsque les Européens envahirent l'Amérique du Sud, ils y trouvèrent des ponts de cordes établis par les indigènes longtemps avant l'invasion. Il existe encore des ouvrages de ce genre. Notre fig. 17 en représente un que M. de Humboldt a dessiné dans son magnifique ouvrage sur les Cordilières. Il est jeté sur la rivière de Chambo, près de Pénipé, dans le Pérou. Les cordes ont 0 m. 08 à 0 m. 10 de diamètre, et sont faites avec la partie fibreuse des racines de l'*agave americana*. Des deux côtés du rivage elles sont attachées à une charpente grossière. Le pont de Pénipé a 40 m. de long sur 2 m. 50 environ de large. Il y en a d'autres de dimensions plus considérables. Un *pont de hamac*, comme l'appellent les Espagnols, ne se conserve en bon état que pendant 20 à 25 ans; encore est-il nécessaire de renouveler quelques cordes tous les 8 ou 10 ans.

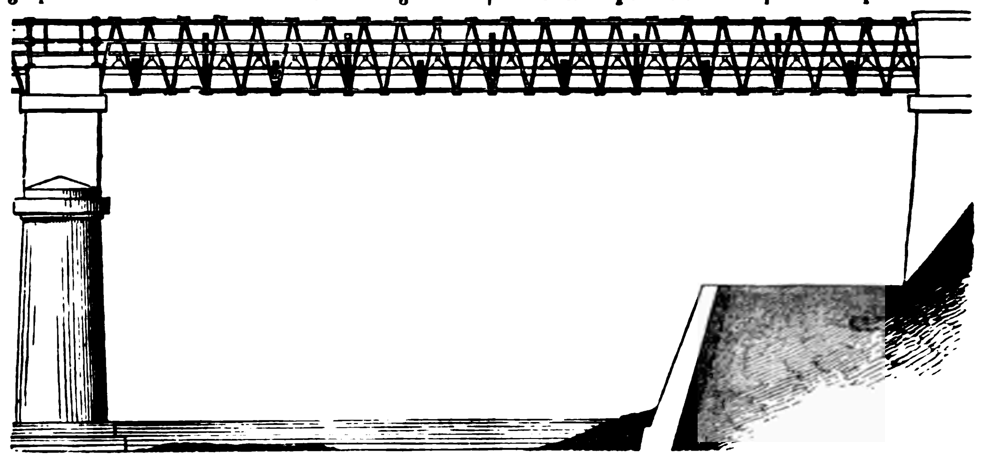


Fig. 14. — Travée d'un pont de 22 mètres d'ouverture, suivant le système Neville.

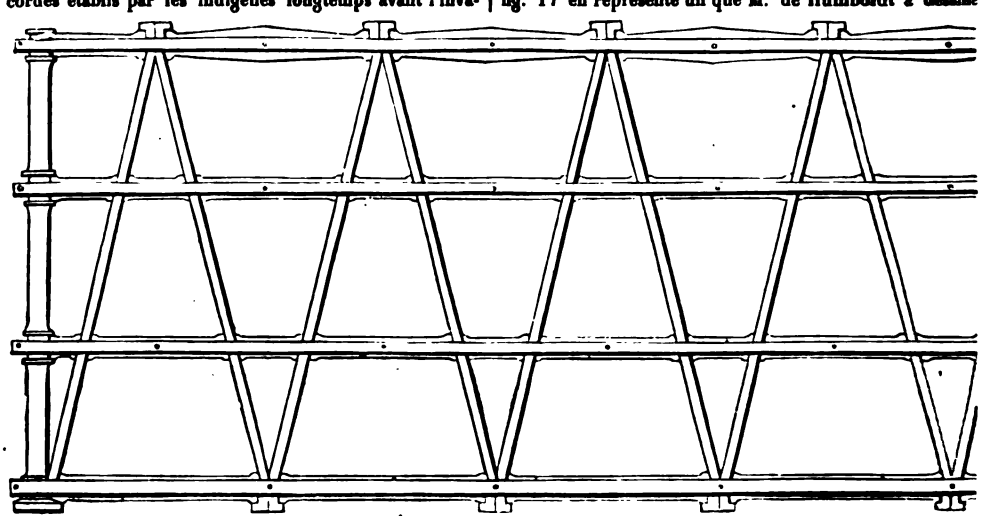


Fig. 15. — Élevation d'une ferme du système Neville.

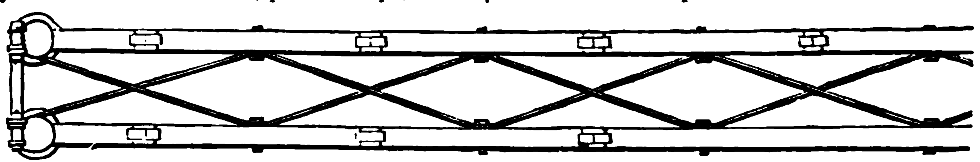


Fig. 16. — Plan d'une ferme à double châssis, du système Neville.

Les constructions du même genre qui existent dans les grandes Indes sont principalement connues par la relation de l'ambassade de Turner au Thibet, en 1783. Ce voyageur décrit aussi un pont de 18 m. de longueur, destiné au passage des piétons, et qui diffère des autres en ce que le plancher est suspendu par des liens formés de racines et de plantes rampantes, au-dessous des chaînes en fer qui remplacent les câbles de Pénipé.

On trouve en Chine des ponts semblables aux précédents; on peut consulter à ce sujet le tome VI de l'*Histoire générale des voyages*.

C'est donc en Asie que paraissent avoir été construits

s plus anciens ponts suspendus avec chaînes en fer et ges de suspension. Mais il existe un document très-cu-



Fig. 17. — Pont de hamac (suspendu) près de Pénipé (Pérou).

eux qui prouve que l'idée de ces ponts remonte, en urope, à une époque beaucoup plus reculée qu'on ne le croit généralement. Dans un ancien recueil de machines fort rare, publié à Venise, en 1617, sous le titre de *Machinæ novæ Fausti Verantii Siceni*, on voit deux planches représentant des ponts suspendus, l'un en chaînes de fer, l'autre en cordes avec cordelettes et palans de suspension au-dessous des câbles principaux. L'original dont notre figure 18 offre la réduction au tiers, est un modèle très-remarquable dans son genre, suivant feu Navier, juge si compétent en pareille matière. M. Vauvilliers, inspecteur général des ponts et chaussées, a fait connaître ce document précieux pour l'histoire des constructions à Navier et à l'auteur du présent traité. Le véritable nom de l'auteur était Faust Wranczi, de Sibenico (*Sicum*) en Dalmatie. Le texte est écrit en cinq langues : latin, français, italien, espagnol et allemand. Ce livre est un des plus précieux monuments que l'on possède pour l'histoire de la mécanique et des constructions au commencement du 17e siècle.

Les récits des guerres des trois derniers siècles nous offrent, d'ailleurs, plusieurs exemples de l'emploi des ponts de cordages. Louis de la Trémouille rapporte dans ses mémoires que les Suisses en jetèrent un sur le Pô, près de Casal, en 1515, et que leur artillerie passa sur ce pont. Davila, dans son *Histoire des guerres civiles de*

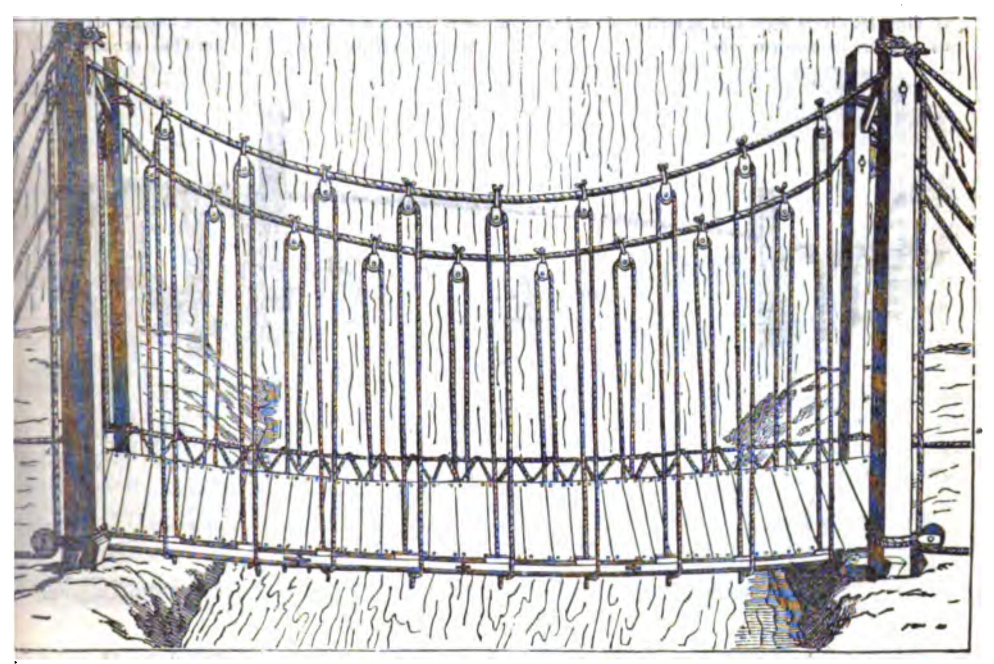


Fig. 18. — Pont suspendu en cordes, d'après Faust Wranczi (1617).

rance, parle d'un pont de câbles jeté sur le Clain au ège de Poitiers, en 1569, par l'amiral Coligny. Henri, prince d'Orange, se servit de ponts de cordages dans ses entreprises contre Gand et Bruges, en 1631. Les Fran-

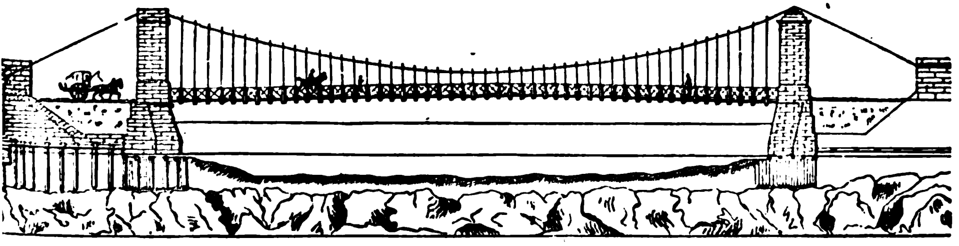


Fig. 19. — Pont suspendu de Jarnac.

ais en firent usage en Italie dans la guerre de 1742, et le gouvernement fit construire un équipage de pont de

cette espèce en 1792. Plus récemment, les armées française et anglaise en ont employé dans les guerres de la péninsule.

Dès 1741, il y avait sur la Tees, à la séparation des comtés de Durham et d'York, une passerelle suspendue de 21 m. de longueur et de 0 m. 60 de largeur, avec garde-corps d'un seul côté. Elle sert uniquement au passage des piétons.

C'est aux États-Unis de l'Amérique du Nord que l'on a construit en 1796, à Jacob's-Creek, le premier pont suspendu permanent pour le passage des voitures. Ce pont n'a que 21 m. 60 d'ouverture.

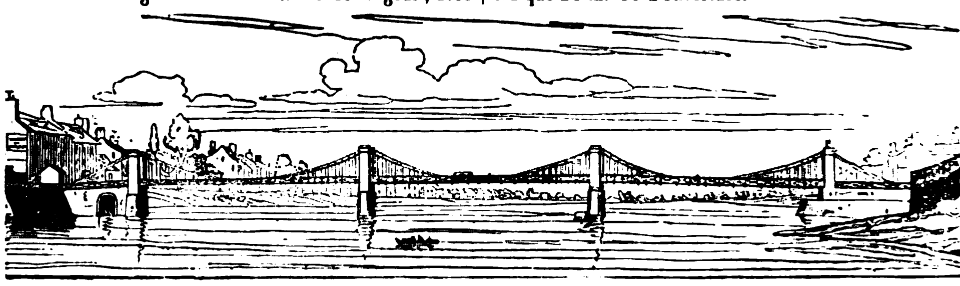


Fig. 20. — Pont suspendu de Bercy.

En France, c'est sur le Rhône, entre Tain et Tournon, que le premier pont suspendu a été jeté par MM. Seguin d'Annonay, en 1826. Les quatre figures 19, 20, 21 et 22 montrent plusieurs des formes que l'on a données aux ponts suspendus en France, et indiquent, pour ainsi dire, les divers degrés du progrès et de la hardiesse dans ce genre de constructions.

Les maîtres-câbles, qui portent tout le poids de l'ouvrage, peuvent être en fer forgé ou en fils de fer juxtaposés sans torsion, et maintenus en contact par des embrasses ou enroulements en fil de fer, de distance en distance. On a longtemps débattu les avantages et les inconvénients respectifs de ces deux modes d'emploi du fer; la préférence semble aujourd'hui acquise au fil de



Fig. 21. — Pont suspendu de La Roche Bernard.

fer. C'est ainsi qu'a été construit, par notre habile compatriote M. Challaye, le pont suspendu de Fribourg, qui a 208 m. d'ouverture sur une seule travée, la plus grande qui soit connue, au moins dans l'ancien monde; car on assure que la travée jetée sur le Niagara, un peu au-dessus de sa chute, dépasse de beaucoup la portée du pont de Fribourg.

L'administration, avant qu'un pont suspendu soit livré à la circulation, en France, prescrit de le soumettre à une épreuve de 200 kilogr. par mètre carré de tablier, pendant 24 heures au moins. Il faut, pendant cette épreuve, qu'aucun des fers qui entrent dans la construction ne supporte plus de 12 kilogr. par millimètre carré de section s'il s'agit d'un fer en barres, ni plus de 18 kilogr. s'il s'agit de fils de fer.

La courbe qu'affectent les maîtres-câbles n'est pas du tout la même que celle qu'ils suivraient s'ils ne portaient pas des poids additionnels, tels que les tringles ou tiges de suspension et le plancher. Une chaîne librement suspendue entre deux points d'appui forme la courbe célèbre que les géomètres ont désignée sous le nom de *chaînette*; mais, si l'on suppose que cette chaîne porte des poids qui décroissent, depuis les points de suspension jusqu'au milieu, proportionnellement à la distance horizontale parcourue à partir de ces points de suspension, elle devient une *parabole*, une des trois sections coniques, courbe dans laquelle les carrés des *ordonnées* verticales sont entre elles comme les *abscisses* correspondantes. (Voir t. I, MÉCANIQUE, p. 100 et 101.)

On se donne ordinairement: 1° la distance entre les deux points d'appui supposés à la même hauteur; 2° la flèche, c'est-à-dire la distance entre le point le plus bas de la courbe et l'horizontale qui passe par les points d'appui. Avec ces données, connaissant le poids d'épreuve, on peut en déduire le poids le plus grand qu'atteigne la travée avec les accessoires, ainsi que la tension maximum

u câble de suspension, tension qui n'a lieu qu'aux oints d'appui. Cette valeur une fois déterminée, on sait uelles dimensions transversales il faut donner soit aux arres, soit aux câbles qui composent la suspension.

La flèche varie entre $\frac{1}{7}$ et $\frac{1}{15}$ de l'ouverture. Au pont e Fribourg, elle est de $\frac{1}{15}$, rapport qui est le plus ordiairement suivi.

Les câbles en fil de fer sont ordinairement composés rec du n° 17 ou du n° 18, ayant respectivement 0 m. 026 et 0 m. 003 de diamètre, pesant au mètre courant 4 et 57 grammes, et vendus par rouleaux ayant de 140 150 m. de développement. Au lieu de ne placer qu'un ul câble de chaque côté, on répartit ordinairement la harge entre deux, quatre ou six câbles aux deux têtes u pont.

La figure 19 montre vers la gauche la manière dont les maîtres-câbles, dans un pont à une travée, sont retenus dans un massif d'amarrage, après avoir passé sur un rouleau de friction indiqué à droite au sommet de la culée.

Le système de suspension employé pour les ponts est susceptible d'une foule d'applications. Il y a, dans le Puy-de-Dôme, une conduite d'eau suspendue au-dessus d'une vallée profonde. La toiture du Panorama national, à Paris, la toiture d'un des bâtiments du port militaire de Lorient sont suspendues.

Les ponts suspendus sont particulièrement utiles pour franchir les vallées profondes, ou pour les passages où la voie du pont doit être placée à une très-grande hauteur.

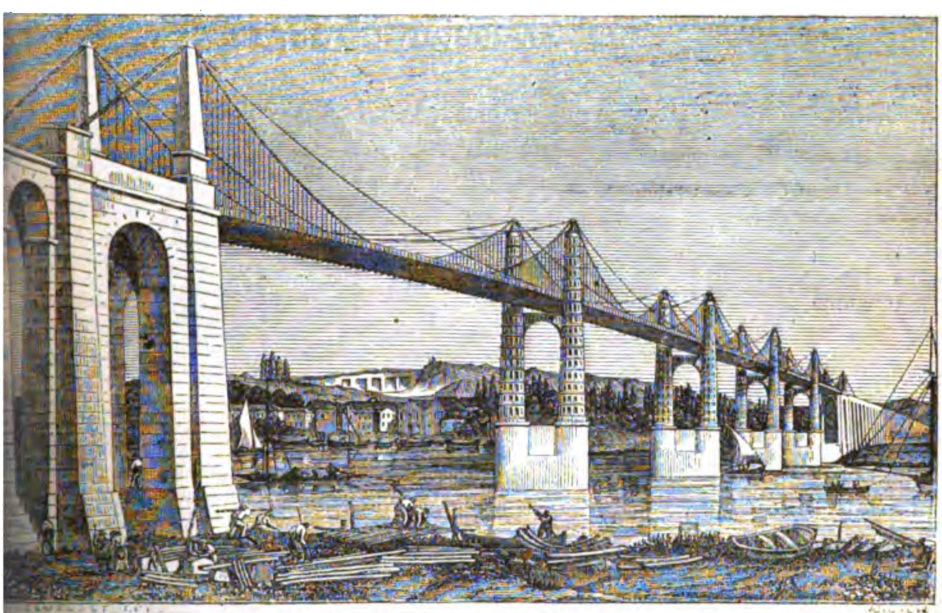


Fig. 22. — Pont suspendu de Cubzac.

Souterrains ou tunnels. — Il y a, suivant les dimen... du passage à ouvrir et suivant la nature du sol, une ...taine profondeur à laquelle il est plus économique de ...user une galerie souterraine que d'ouvrir une tranchée ...ciel ouvert. Cette profondeur varie de 15 à 25 mètres, c'est-à-dire qu'on n'entre pas ordinairement en souterrain ...que la tranchée a moins de 15 mètres, et qu'on ne ...uve guère de tranchées qui aient plus de 25 m. de ...ofondeur.

Lorsque les souterrains sont courts, on fait sortir les ...blais par les deux têtes que l'on attaque à la fois. Mais lorsqu'ils ont plus de 2 ou 300 m., on perce des puits verticaux par lesquels on extrait les déblais, et des deux côtés desquels on attaque ce souterrain. Ces puits sont ordinairement excentriques, c'est-à-dire placés à gauche ou à droite de l'axe du souterrain, afin de ne pas affaiblir la résistance du *ciel* de la galerie. Du reste, dans la plupart des cas, il faut voûter cette galerie, et même appuyer la voûte sur des pieds-droits maçonnés, contre buttés dans le bas par un *radier* en forme de voûte renversée.

Le plus célèbre des ouvrages de ce genre est le fameux

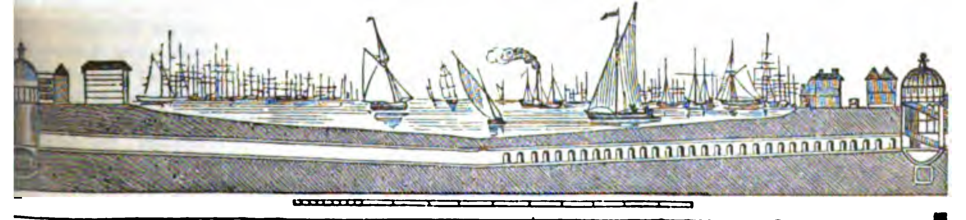


Fig. 23. — Coupe en long du tunnel sous la Tamise.

tunnel qui établit communication entre les deux rives de Tamise, à Londres, en passant au-dessous du fleuve de ses bords sur 400 m. environ de longueur. Commencé en 1824, le tunnel a été ouvert au public le 25 mars 1843. Il n'a pas coûté moins de 15 à 16 millions. Tout le monde sait qu'il a été conçu et exécuté par feu Brunel père, ingénieur français.

La fig. 23 représente la coupe en long pendant la con

struction, et la fig. 24 la vue d'ensemble de l'intérieur, prise du pied de l'un des deux escaliers par lesquels on y descend.

L'achèvement de nos canaux et l'ouverture de nos chemins de fer ont exigé l'exécution de souterrains considérables. Le plus long de tous est le grand souterrain du canal Saint-Quentin, qui a 5 kilomètres. Les plus profonds sont ceux de la Nerthe, sur le chemin de fer d'Avignon à Marseille et de Blaisy, sur le chemin de fer de Paris à Dijon, qui, tous deux, s'enfoncent à près de 200 mètres au-dessous des crêtes qu'ils franchissent. Le second n'est pas encore achevé. Le souterrain de Mauvages, sur le canal de la Marne au Rhin, est remarquable par sa longueur de 4 800 mètres par les difficultés que l'on a rencontrées lors de l'exécution, et surtout par la manière dont a su les surmonter l'ingénieur habile auquel cette exécution était confiée. La profondeur maximum est de 112 à 115 mètres.

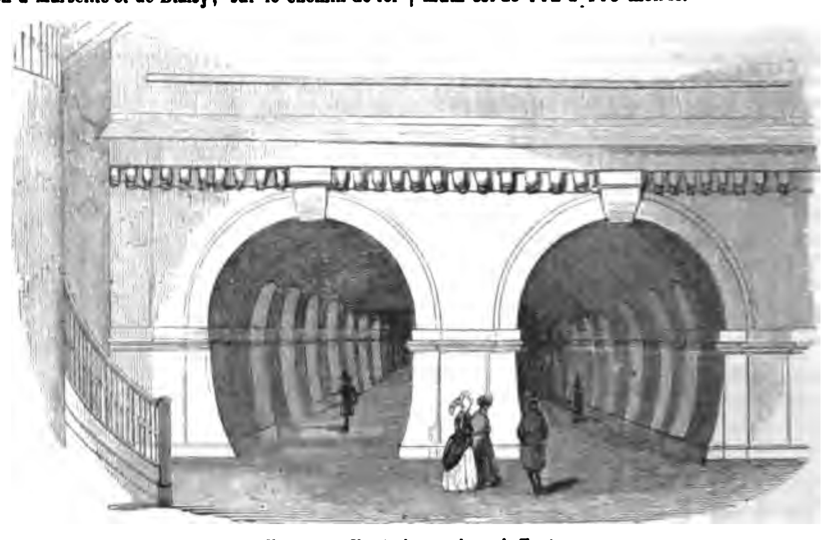


Fig. 24. — Entrée du tunnel sous la Tamise.

§ 3. *Des routes et des voitures.*

Au point de vue technique, il n'y a pas d'autre distinction à établir entre les routes et les chemins que celle qui résulte des dimensions de leurs diverses parties et de leur mode de construction.

Ces voies de communication sont essentiellement composées d'une *chaussée solide* au milieu, d'un *accotement* de chaque côté, de *talus* de déblais ou de remblais qui soutiennent l'accotement, enfin de *fossés* qui doivent servir à l'écoulement des eaux.

La chaussée est construite en pierres, en pavés, en empierrement ou quelquefois en bois ; cette partie, étant destinée au roulage des voitures, doit être très-solide.

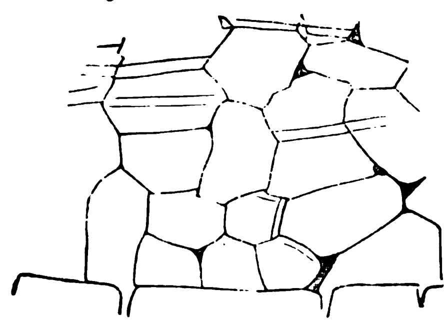


Fig. 25. — Chaussée dallée d'une rue de Pompéi.

Les Romains construisaient les chaussées de leurs grandes voies de communication par couches alternatives de diverses maçonneries assimilables au béton. La couche superficielle était en grandes pierres plates, ainsi qu'on le voit sur la fig. 25, qui représente le pavement d'une rue de Pompeï, portant encore les sillons tracés par les roues des voitures en différents sens.

La fig. 26 représente la coupe d'une voie romaine. La chaussée au milieu avait 4 m. 50 à 4 m. 75 de largeur, et était bordée soit d'accotements de 1 m. 50 à 3 m., soit de simples banquettes de 0 m. 60.

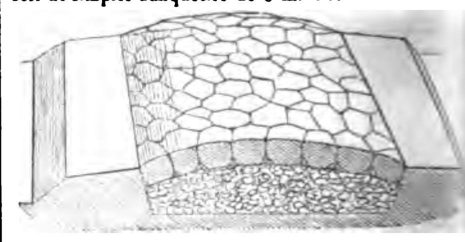


Fig. 26. — Coupe en travers d'une voie romaine.

Sur nos routes, il n'y a que deux espèces de chaussées, les empierrements et les pavages. L'empierrement se compose actuellement soit d'une fondation en pierres placées de bout, la pointe en l'air, avec recouvrement de menus matériaux ; soit d'un massif exclusivement formé de ces menus matériaux, auquel cas la chaussée est dite à la *Mac-Adam*. L'épaisseur totale de la chaussée n'excède pas 0 m. 30 à 0 m. 40. Les menus matériaux sont assujettis à la condition de passer dans tous les sens à travers un anneau de 0 m. 06 de diamètre intérieur.

Les chaussées pavées se composent, soit de *pavés de blocage*, soit de *pavés d'échantillon*. Les pavés de la première espèce sont des pierres irrégulières fortement coincées les unes contre les autres, de manière à laisser le moins possible de vides à la surface de la chaussée. L'idéal d'une chaussée de blocage serait une imitation, en plan horizontal, des parois verticales des constructions cyclopéennes, ou de l'*opus incertum* des Romains. Nos figures 25 et 30 en donnent une idée assez nette. Les pavés d'échantillon sont des prismes à base rectangulaire

dont les trois dimensions, surtout celles de la *tête* ou surface extérieure, varient dans des limites très-resserrées. On employait exclusivement autrefois les pavés cubiques de 0 m. 22 à 0 m. 26 de côté; les pavés à longue queue et à petite tête commencent à être d'un usage plus fréquent.

Quelle que soit la taille du pavé, il doit reposer sur une forme de sable bien graveleux de 0 m. 15 à 0 m. 25 d'épaisseur, suivant la nature du terrain. Le sable joue là le même rôle que dans les fondations des ouvrages d'art (p. 2797), que dans la voie des chemins de fer (p. 2819). Les joints sont toujours garnis de sable; et la chaussée doit en être recouverte dans les premiers temps après la construction, ainsi que dans toutes les parties où elle a reçu des réparations, une fois qu'elle est à l'état d'entretien.

Le prix du mètre cube de pavés, supposé plein, sans l'apparence de vides, est d'environ 23 fr. 75 en moyenne sur les routes nationales de France; ce qui donne près de 6 fr. pour le prix du mètre superficiel lorsque le pavé a 0 m. 25 à 0 m. 26 de queue. Le prix du mètre cube de sable étant de 3 fr. 25, et le volume employé de 0 m. 25 cubes par mètre superficiel, cela fait 0 fr. 80 environ de sable par mètre carré de pavage. La main d'œuvre étant de 0 m. 40 à 0m. 50, il résulte de tout ce qui précède que le pavé neuf, sur nos routes nationales, coûte environ 7 fr. 20 à 7 fr. 30 le mètre carré, y compris fourniture et main-d'œuvre.

Une chaussée à la Mac-Adam de 0 m. 30 d'épaisseur ne coûte que 1 fr. 40 à 1 fr. 50 le mètre carré tout compris. Car le mètre cube de pierre carrée sur les routes nationales de France ne coûte en moyenne que 4 fr. 54; et la main d'œuvre de répandage dans la forme destinée à recevoir la chaussée se réduit à très-peu de chose.

On emploie depuis quelques années avec succès, pour consolider la surface des empierrements neufs, et en rendre le passage plus facile aux voitures et aux chevaux, des *rouleaux compresseurs* du genre de celui que représente notre fig. 27.

La *déclivité* d'une route, ou, en d'autres termes, l'inclinaison à l'horizon des *pentes* et *rampes* dont se compose son profil en long, a la plus grande influence sur la circulation des transports. On l'exprime par une fraction qui indique la quantité dont on s'élève par unité de longueur parcourue. Le maximum adopté pour cette déclivité n'exerce pas une moindre influence sur le tracé de la route et sur les dépenses de construction première.

Cette limite supérieure a été constamment en diminuant, à mesure que l'industrie des transports s'est perfectionnée. Il n'est pas rare de trouver des déclivités de 0,10 à 0,12 sur les anciennes routes. Dans le 17e et le 18e siècle, on réduisit en général à 0,08 le maximum des pentes et rampes. Enfin aujourd'hui on n'admet plus nulle part, même en pays de montagnes, une déclivité supérieure à 0,05, et dans beaucoup de régions accidentées du territoire français, on a tracé, depuis une vingtaine d'années, des routes où le maximum ne surpasse pas 0,035.

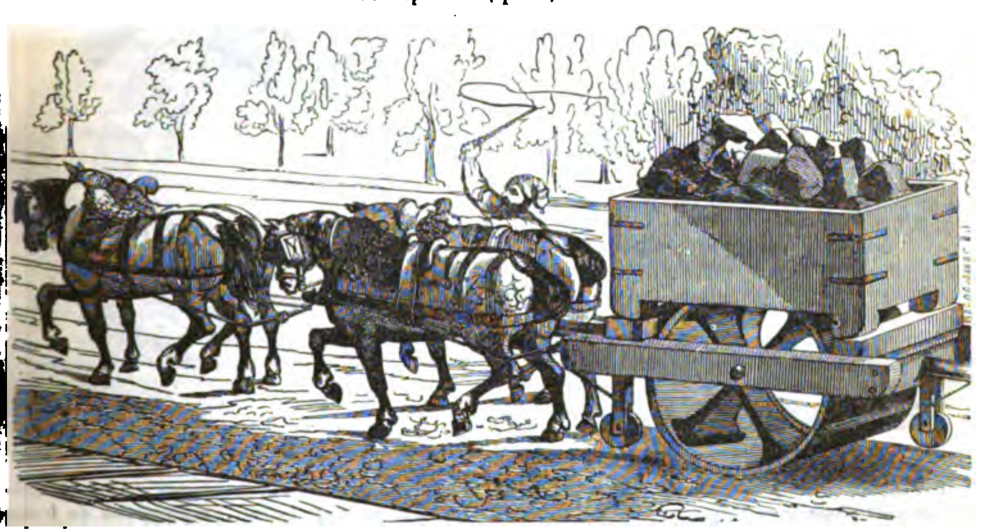


Fig. 27. — Rouleau compresseur pour chaussées d'empierrement.

Les véhicules employés sur les routes se sont perfectionnés en même temps que les routes elles-mêmes.

Les chars ou chariots étaient connus en Egypte du temps de Jacob, 1750 ans avant J.-C., comme on le voit dans la Genèse, chap. 45, versets 22 et 23, et au chap. 46, verset 29. Il paraît qu'ils étaient attelés de chevaux et qu'ils ne servaient qu'au transport des personnes.

Les Grecs attribuaient l'invention des voitures de charge à Erichton, 4e roi d'Athènes (1556 av. J.-C.). Elles avaient deux ou quatre roues et étaient tirées par des chevaux, des mulets, des bœufs ou des ânes qu'on attachait toujours à un joug.

Les Romains avaient seize ou dix-sept espèces de voitures qu'ils indiquaient par des dénominations différentes. Nos figures 28 et 29 en offrent deux exemples. La première figure est la reproduction d'une peinture antique très-curieuse qui existe dans une boutique de marchand de vin à Pompéi. On y voit une voiture légère, destinée





Fig. 29. — *Biga*, voiture antique à deux chevaux.

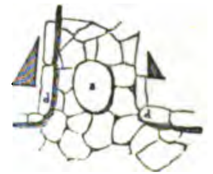


Fig. 30. — Plan d'une chaussée dans une ville de l'antiquité.

au transport des amphores pleines de vin. La seconde montre une *biga*, espèce de cabriolet à deux chevaux, circulant dans une rue étroite d'une ville de l'antiquité. La figure 30 est le plan du dallage de la rue. La lettre *a*

indique une espèce de marchepied qui servait aux piétons à passer d'un trottoir à l'autre; *d d* sont les bordures des trottoirs.

Pour transporter de très-lourds fardeaux, les anciens avaient imaginé un procédé très-simple et très-ingénieux que représente notre fig. 31. Métagènes, fils de Ctesiphon, en avait eu la première idée, qui fut perfectionnée par Paconius. Il s'agissait de transporter une pierre énorme destinée à servir de piédestal à une statue colossale d'Apollon. Perrault a fait observer avec raison que Paconius aurait mieux réussi en employant deux câbles au lieu d'un seul.

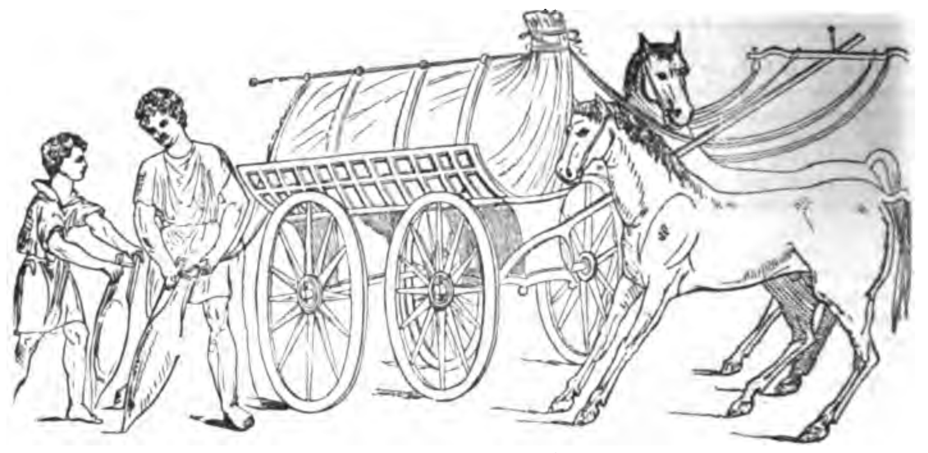


Fig. 28. — Voiture antique pour le transport du vin, d'après une peinture de Pompéi.

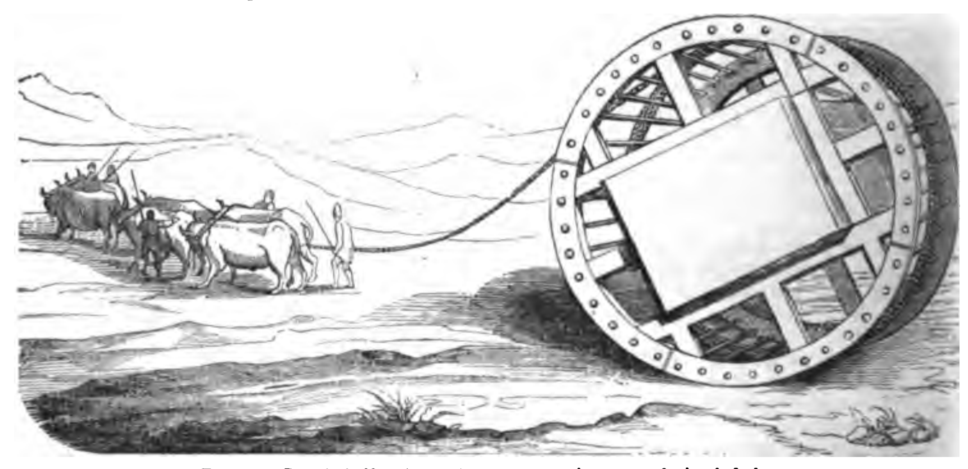


Fig. 31. — Procédé de Métagènes et de Paconius pour le transport des lourds fardeaux.

Une application de ce mode de roulage avec une roue unique a été proposée en France vers 1820, par M. de Thiville. Elle est représentée dans la fig. 32. Un véhicule de ce genre a le grand avantage d'amoindrir considérablement le frottement de l'essieu dans ses boîtes; mais

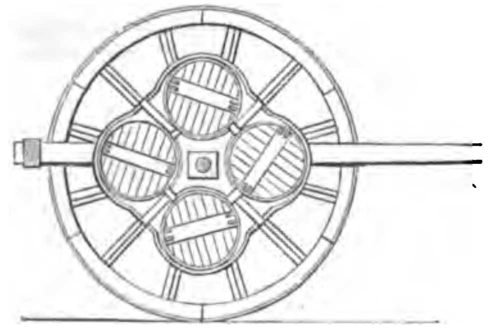


Fig. 32. — Rouleau de M. de Thiville pour le transport des marchandises.

il présente des inconvénients majeurs, tels que la difficulté d'un arrimage parfait, l'augmentation du frottement de roulement à la surface des chaussées, des glissements dans les changements de direction, etc.

On peut se demander quelle est la forme de véhicule la plus convenable pour opérer les transports, par voie de roulage, de la manière la plus économique. Ce problème fondamental n'est pas encore résolu; et il semble même qu'en favorisant l'emploi des charrettes à deux roues, très-lourdes, avec des jantes de 0 m. 17 d'épaisseur, les règlements sur la matière aient contribué pendant longtemps à arrêter le progrès. Les chariots comtois à un seul cheval portent un poids utile triple de celui du chariot, ce qui est le plus grand effet que l'on ait encore obtenu. Quant aux diligences, l'établissement de larges couronnes à l'avant-train, couronnes dont le système de wagons articulés (p. 2821) a inspiré l'idée, leur a donné une stabilité beaucoup plus grande, et a permis d'augmenter leur poids utile.

Léon LALANNE,
Ingénieur en chef des ponts et chaussées.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

TRAVAUX PUBLICS ET VOIES DE COMMUNICATION.

(SUITE ET FIN.)

CHEMINS DE FER. — NAVIGATION.

§ 6. *Chemins de fer.*

Origine des chemins de fer. — Dans les exploitations de mines, la nécessité de traîner des poids considérables à travers des galeries basses et étroites qui ne permettent même pas toujours l'emploi des chevaux, a conduit insensiblement à l'invention des chemins de fer. On a commencé, sans doute, par établir des chaussées solides sur les chemins de terre que sillonnaient d'abord des ornières nuisibles à la circulation. Bientôt ces chaussées ont fait place à des séries de longuerines, ou longues pièces de bois fixées bout à bout, sur lesquelles des chariots bien roulants étaient assujettis à se mouvoir. Puis, après avoir garni les longuerines de bandes en fer pour diminuer l'usure, on a fini par employer exclusivement des barres métalliques, des *rails* enfin.

L'expérience suivante, rapportée par Rondelet dans son *Art de bâtir*, rend très-bien compte des phases successives par lesquelles on a dû passer pour en arriver à l'emploi des rails en bois.

Pour traîner une pierre de taille pesant 540 kilogr. sur une autre pierre semblable, grossièrement taillée et horizontale, il fallait une force de traction de 379 kilogr.

La même pierre traînée sur des pièces de bois a exigé une force de 326 kilogr. Il n'a plus fallu que 303 kilogr. lorsque la pierre a été posée sur une plate-forme de bois et traînée sur du bois; et, lorsque les deux surfaces de bois, glissant l'une sur l'autre, ont été savonnées, l'effort est descendu à 91 kilogr.

Posée sur des rouleaux de bois de 0 m. 081 de diamètre et mise en mouvement sur la surface d'une autre pierre, elle n'a plus demandé que 17 kilogr. d'effort.

Les rouleaux étant placés sur une pièce de bois, elle a cédé à un effort de 14 kilogr.; et enfin, lorsque les rouleaux étaient interposés entre deux pièces de bois, 11 kilogr. ont suffi.

Les effets de cette diminution rapide du frottement ont dû être constatés très-anciennement. On s'explique donc que les chemins à rails en bois aient été établis à Newcastle-sur-Tyne, dans le comté de Durham, en Angleterre, dès l'année 1649. La diminution de la résistance au tirage était telle qu'un seul cheval pouvait traîner sur les parties horizontales jusqu'à 10 000 kilogr.

L'usure rapide des pièces de bois fit naître l'idée de les revêtir de bandes de fer fixées par de simples chevilles ou clous, et auxquelles on donna un rebord saillant pour maintenir les roues dans la voie. Les Anglais donnèrent à cette sorte de chemins le nom de *chemins à ornières* (*tram-roads*); mais, comme la poussière et la boue s'accumulaient dans cette ornière, on imagina de transporter le rebord des bandes aux roues. On fit donc des rails saillants (*edge-rails*) sur lesquels roulent des roues munies de *boudins* placés à l'intérieur de la voie. Telle est la forme qui à prévalu.

Tracé, superstructure et matériels. — Nous avons déjà indiqué la cause pour laquelle les chemins de fer ne peuvent, sous peine de dévier de leur origine et de leur essence même, admettre des déclivités considérables. (Voir tom. Ier, pag. 113.) Ces déclivités ne doivent pas, en général, dépasser 4 à 5 millimètres par mètre tant que l'on ne veut pas employer de locomotives de renfort; et, dans ce second cas même, elles ne doivent pas dépasser 8 à 10 millièmes sous peine d'être onéreuses à l'exploitation. Le mode de construction qui est encore aujourd'hui généralement adopté pour le véhicule a conduit à imposer aussi des limites très-resserrées aux courbes que le plan d'un chemin de fer peut affecter. Ainsi, sur les chemins à grande vitesse, il n'est pas prudent d'admettre des courbes de moins de 1 000 mètres de rayon. Ce n'est qu'aux abords des stations, dans les parties où la vitesse doit être notablement ralentie, que la courbure peut être de 500 mètres. Enfin, en aucun cas, même dans les gares où elles se meuvent lentement, les longues locomotives que l'on construit actuellement ne pourraient franchir des courbes de moins de 300 à 350 m. de rayon.

C'est à cette nécessité, de ne s'écarter que fort peu de l'horizontale et de n'admettre que des raccordements à grands rayons entre les parties rectilignes, que sont dus ces mouvements de terre considérables, ces viaducs longs et élevés, ces percements souterrains qui contribuent pour une si forte part à grossir le chiffre de la dépense première d'établissement d'un chemin de fer. Du reste, quant aux conditions du tracé et à l'exécution des terrassements et des ouvrages d'art, il n'y a, entre un chemin de fer et les routes ordinaires, d'autre différence que celle qu'y mettent les limites nécessaires de courbure et de déclivité.

Mais la voie et le matériel diffèrent essentiellement de

la chaussée et des voitures que l'on emploie sur les routes ordinaires. La voie se compose de deux lignes continues de *rails* ou barres en fer forgé, appuyées, bout à bout, en leur milieu, sur des *coussinets* ou *sabots* en fonte, et fortement serrées avec des coins de bois contre les *joues* ou *mentonnets* de ces coussinets. Les coussinets sont solidement fixés, à l'aide de *chevilles* en fer forgé ou même en bois, sur des traverses horizontales. Pour donner plus de stabilité aux traverses, on ne les pose pas sur le terrain naturel, mais bien sur une forme de sable qui les entoure et les recouvre même, et à laquelle on donne le nom de *ballast*. L'épaisseur totale du ballast ne peut être au-dessous de 0 m. 40; on la fait ordinairement de 0 m 50 à 0 m. 60, et il y aurait souvent profit à l'augmenter. L'entretien de la voie en serait notablement diminué.

L'ensemble du ballast, des traverses, des coussinets avec leurs chevilles, des coins et des rails, forme ce que l'on appelle la *superstructure* du chemin.

On a essayé pour les rails les formes les plus variées. Celle qui a prévalu est une figure doublement symétrique par rapport à deux axes, l'un vertical, l'autre horizontal, offrant, dans son squelette, l'image d'un double T qui porterait une barre dans le bas comme dans le haut; seulement les angles sont arrondis tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

On a aussi essayé l'emploi de la fonte pour les rails, et on leur donnait alors, dans le sens de la longueur, une épaisseur croissant des extrémités à leur milieu. On y a renoncé, parce que, les rails devant être très-courts, il fallait multiplier considérablement les points d'appui, ce qui offre des inconvénients de tout genre; et qu'en outre il y avait des chances de rupture qui sont beaucoup amoindries par l'emploi du fer forgé.

Le poids des rails en fer forgé a toujours été en augmentant, suivant la même progression que la force et le poids des locomotives. On en a d'abord employé qui ne pesaient que 20 à 25 kilogr. par mètre courant, à l'époque où les locomotives ne pesaient que 8 à 10 tonnes. Aujourd'hui, que les locomotives pèsent 18 à 20 et même 25 tonnes, on a porté le poids des rails à 30, 35 et même 40 kilogr. par mètre courant. Le fer étant estimé à 35 fr. les 100 kilogr., le mètre courant de voie simple coûte, pour deux rails de 35 kilogr., 24 fr. 50 c.

Les rails ont ordinairement une longueur de 4 m. 50; cependant on commence à en fabriquer de plus longs, de manière à diminuer les joints et par suite les chances d'accidents. C'est à cause d'un joint où manquait un coussinet qu'a eu lieu l'effroyable catastrophe de Fampoux, peu de jours après l'ouverture du chemin de fer du Nord.

Les coussinets sont plus forts et plus pesants aux points où se joignent deux rails, que dans les points intermédiaires où ils ne servent que d'appuis. Ils pèsent de 10 à 12 kilogr., tandis que les coussinets ordinaires ne pèsent que 8 à 10 kilogr. La fonte douce étant évaluée à 25 fr. les 100 kilogr., une paire de coussinets coûte en moyenne 5 fr.

Le prix des coins est d'environ 20 fr. le cent.

Les chevilles pèsent de 250 à 300 gram.; ce qui, à raison de 0 fr. 40 le kilogr., donne 0 fr. 48 à 0 fr. 50 pour le prix des quatre chevilles nécessaires à la fixation d'une paire de coussinets sur une traverse.

La traverse est ordinairement une pièce de bois demi-ronde, ou grossièrement équarrie, de 2 m. 50 de longueur, cubant un décistère, dont le prix varie de 7 à 8 fr. Le chêne est préféré aux autres essences de bois; mais, comme il coûte fort cher et qu'on ne peut s'en procurer partout, on le remplace par l'orme, le sapin, le pin, ou même par des bois blancs, que l'on imprègne alors de dissolutions salines. Parmi les procédés d'imprégnation, celui du docteur Boucherie paraît être le plus rationnel, le plus sûr, et le moins coûteux eu égard à la perfection de l'imprégnation; malheureusement il n'est pas encore véritablement entré dans le domaine de la pratique.

L'*ensabotage*, ou fixation des coussinets sur la traverse, coûte de 0 fr. 25 à 0 fr. 30 par traverse.

La pose de la voie coûte 0 fr. 75 à 0 fr. 80 par m. courant.

Il faut compter aussi 0 fr. 60 à 0 fr. 80 pour le transport et le coltinage des rails, traverses, coussinets, coins et chevilles, entre les lieux de dépôt séparés par des intervalles de 8 à 10 kilomètres.

Détails de la voie d'un chemin de fer.

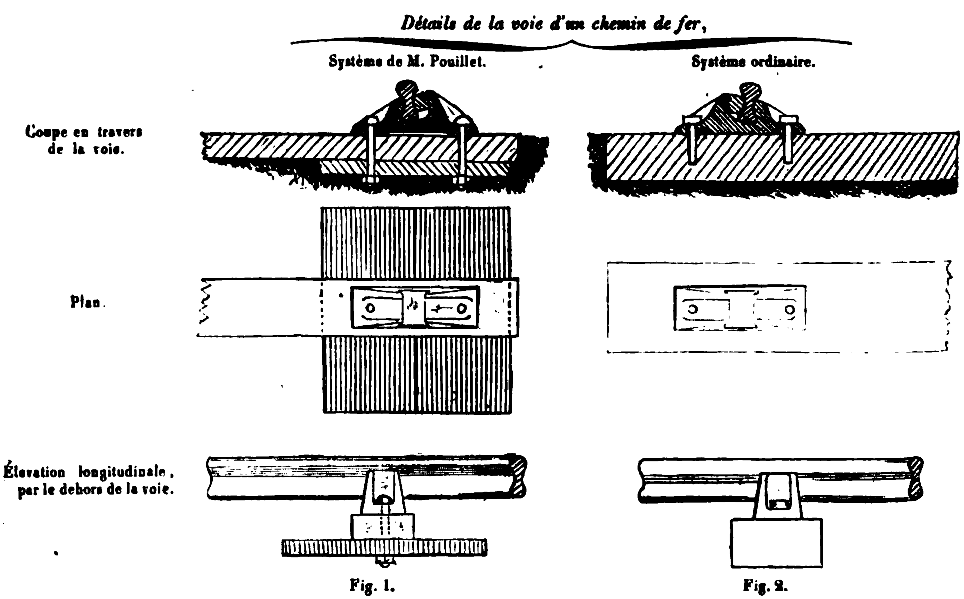


Fig. 1. Fig. 2.

En réunissant tous les éléments dont se compose la voie, y compris le ballast, dont le prix varie de 2 fr. à 10, et même à 12 fr. le m. cube; en ajoutant d'ailleurs environ 0 fr. 50 pour l'entretien de la voie pendant les deux premiers mois, on trouve que le mètre

courant de voie simple coûte de 50 à 55 fr. Pour une double voie, le prix est un peu moins que le double, parce que le volume du ballast n'est pas doublé.

La largeur de voie adoptée en France est de 1 m. 50 entre les axes des rails, soit 1 m. 44 entre les rebords intérieurs de ceux-ci.

L'entre-voie, sur les chemins à deux voies, varie de 1 m. 50 à 2 m. On ferait bien de le porter à 2 m. 50 au minimum.

Les figures 1 et 2 représentent respectivement en élévation, en plan et en coupe, le rail, le coussinet et la traverse (1). On remarque que la traverse de la figure 2 est d'un équarrissage beaucoup plus fort que la traverse de la fig. 1. Mais, par compensation, la première est munie de patins qui répartissent la portion sur une plus grande surface de ballast. Ces patins sont indiqués sur la figure par des hachures dirigées dans le sens de la longueur de la page. Le système de traverses de la fig. 1 a été imaginé par M. Pouillet; il est encore à l'état d'essai. Suivant l'auteur, il donnerait à la voie plus de stabilité, tout en permettant de réduire l'épaisseur du ballast, et diminuerait à la fois les dépenses de construction première et d'entretien.

Trains articulés de M. Arnoux. — Le matériel roulant des chemins de fer diffère essentiellement, jusqu'à ce jour, des voitures qui circulent sur les routes ordinaires. Dans celles-ci, l'essieu d'arrière seul est fixe, l'essieu de devant est mobile autour d'une cheville ouvrière, et toutes les roues tournent autour des fusées des essieux. De cette manière, il est facile de changer la direction d'une voiture, parce que les deux essieux peuvent converger vers un centre de courbure très-rapproché, et que chacune des roues roule sans glissement sur le chemin qu'elle parcourt. Dans les voitures de chemins de fer, au contraire, les essieux sont parallèles; les roues, calées sur l'essieu, ne peuvent pas tourner sans lui, et c'est lui qui tourne entre des coussinets solidement adaptés au bâti de la voiture. Ce parallélisme et cette rigidité, fort utiles pour assurer le mouvement sur une voie rectiligne, sont un inconvénient majeur lorsqu'il s'agit de passer de la ligne droite à la ligne courbe; l'obstacle devient même insurmontable pour un certain degré de courbure, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

Cependant l'obligation de n'admettre que des rayons de courbure considérables est si coûteuse qu'elle aurait été constamment un obstacle à la construction de certaines lignes de chemins de fer, dont elle aurait rendu les dépenses de construction première hors de proportion avec les produits de l'exploitation.

Aussi l'attention des ingénieurs s'est-elle fortement dirigée vers les procédés qui ont paru de nature à diminuer ces dépenses, en fournissant le moyen de parcourir sans danger les courbes à petit rayon.

De ces divers procédés, le seul qui ait été employé en grand est celui qui est dû à M. Arnoux, ancien élève de l'École polytechnique, l'un des administrateurs des Messageries-Générales.

Ce procédé n'apporte aucune modification à la voie; mais il exige l'emploi d'un matériel roulant tout à fait différent du matériel des autres chemins de fer.

Les essieux, au lieu d'être toujours parallèles, sont mobiles autour de chevilles ouvrières et peuvent converger, vers le centre de la courbe que parcourt le convoi, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. Les roues sont mobiles sur les essieux, qui, par un artifice particulier, peuvent eux-mêmes tourner dans des collets. Mais cette dernière disposition, qui est fort avantageuse, et qui est une des conséquences du système, n'en est pas une condition nécessaire.

Tout le convoi est guidé par le premier essieu représenté dans le haut de la fig. 3; on y a fixé invariablement, par 4 tiges rigides, autant de roulettes ou *galets* inclinés, qui s'appuient par leurs bords contre les faces intérieures des rails, de manière à maintenir invariablement le premier essieu perpendiculaire aux deux courbes entre lesquelles il se meut. La fig. 4 complète, sous ce rapport, les indications de la fig. 3; elle fait voir de face le premier train avec les deux galets d'avant inclinés contre les rails, vers le bas de la figure; au-dessus, l'essieu, les tiges qui y rattachent les centres des galets, et les roues mobiles autour des fusées de l'essieu; enfin, l'about de la flèche qui unit les deux essieux d'une même voiture, et les ressorts qui supportent le coffre.

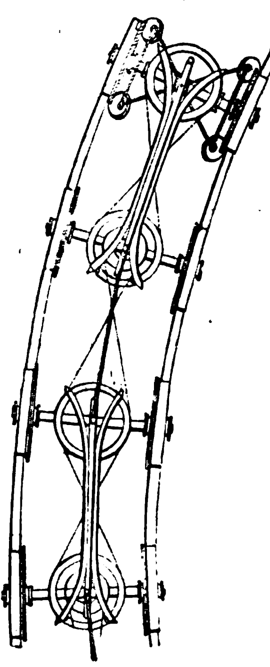


Fig. 3. — Plan d'un système de trains articulés.

Pour guider le second essieu au moyen du premier, M. Arnoux a fixé sur chacun d'eux une couronne concentrique à la cheville ouvrière; une double chaîne ou courroie croisée embrasse ces deux couronnes de diamètres égaux, et communique le mouvement d'un essieu à l'autre : de sorte qu'ils tendent toujours à converger vers le centre de la courbe que décrit la voiture à laquelle ils appartiennent. Ces couronnes et les tiges croisées qui les réunissent se voient sur la fig. 3; on aperçoit par la tranche la couronne du premier essieu au-dessous de l'extrémité de la flèche dans la fig. 4.

Fig. 4. — Tête du train articulé vue de face.

Pour guider la seconde voiture au moyen de la première, M. Arnoux a remarqué que, si le convoi vient à passer du mouvement en ligne droite à un mouvement curviligne, l'angle décrit par la flèche du premier train est double de l'angle décrit par le second ou par le troisième essieu. Il a donc fixé à la flèche du premier train une couronne d'un diamètre moitié moindre que celle du premier essieu de la seconde voiture, communiquant son mouvement à celle-ci par des tiges croisées, et concentrique à celle de l'essieu, mais mobile seulement avec la flèche; tandis que la grande couronne dépend uniquement de l'essieu.

Enfin les chevilles ouvrières de l'essieu d'arrière d'une voiture et de l'essieu d'avant de la suivante sont réunies par des timons rigides articulés qui seuls exercent des

(1) Les fig. 1, 2, 5, 7, 8 et 16 sont empruntées à l'*Illustration*, journal universel, publié par les éditeurs des *Cent Traités*. Toutes les autres figures ont été mises à notre disposition avec une extrême obligeance par l'administration du *Magasin pittoresque*.

efforts de traction pour la marche du convoi, en déchargeant de cette fonction les chaînes de communication de mouvement.

Le système de M. Arnoux n'est plus à l'état de projet. Il y a déjà dix ans qu'un convoi complet, exécuté de grandeur naturelle, avait été mis en circulation sur un chemin de fer spécialement construit à cet effet, dans un vaste enclos à Saint-Mandé, et avait parcouru sur ce chemin plus que la distance de Paris à Marseille. La réussite la plus complète avait, dès lors, couronné les prévisions de l'inventeur. Depuis le mois de juin 1846, le chemin de fer de Paris à Sceaux, tracé avec des courbes de 100 m., de 70 m., de 50 m., et même de 25 m. de rayon aux gares extrêmes, est exploité sans qu'un seul accident soit venu démentir ces prévisions ou atténuer l'autorité de l'approbation donnée par diverses commissions composées de savants ou d'ingénieurs. Plus de 1 400 000 voyageurs ont circulé sur ce chemin, et les convois y ont parcouru plus de 180 000 kilom.

La fig. 5 représente une des voitures du chemin de fer de Sceaux. Deux coupés, contenant chacun quatre voyageurs, sont placés aux extrémités de la voiture. Les deux compartiments moyens en renferment chacun dix. Les galets fixés à l'un des essieux de la voiture permettent de faire de cet essieu le directeur du convoi et, par conséquent, de marcher en reculant, la locomotive poussant le train.

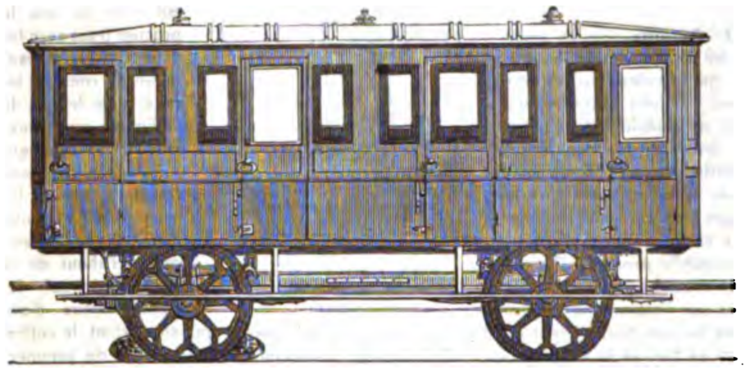


Fig. 5. — Une des voitures à galets du chemin de fer de Sceaux.

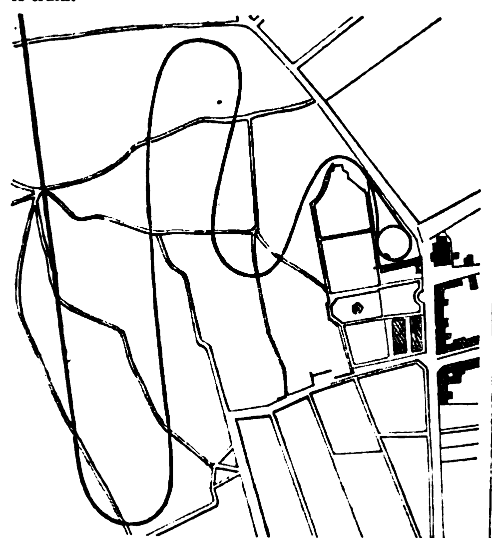


Fig. 6. — Tracé en lacet du chemin de fer de Sceaux.

La fig. 6 indique par un trait noir plein, à l'échelle de 1/10 000, le tracé en lacet du chemin de fer de Sceaux, sur le flanc du coteau au sommet duquel cette ville est assise. On voit combien les courbes sont là roides et multipliées. La première, dans le bas, a 63 m., la seconde à gauche, dans le haut, 70 m., la troisième 63 m., la quatrième 50 m. de rayon; enfin la gare circulaire, à l'extrémité à droite, n'a que 50 m. de diamètre ou 25 m. de rayon, comme nous l'avons déjà dit.

La possibilité d'employer des courbes aussi roides, de franchir en lacet, comme avec une route ordinaire, des coteaux escarpés, a des avantages palpables. Elle fournit le moyen d'éviter de fortes déclivités, et par conséquent de supprimer des viaducs et des percements coûteux et difficiles.

Cet avantage s'est fait sentir d'une manière bien appréciable dans les dépenses premières de construction du chemin de fer de Sceaux.

Les chemins de fer de Paris au Pecq et de Paris à Versailles (rive droite et rive gauche) ont coûté, en moyenne, un million par kilomètre. Le chemin de Sceaux, lorsque la deuxième voie sera terminée, et avec des charges proportionnellement plus fortes, parce qu'elles se répartissent sur une moindre longueur, aura coûté tout au plus 500 000 fr., c'est-à-dire moitié moins. Or, on peut affirmer hardiment que, pour desservir jusqu'au cœur les agglomérations de population, aussi bien que le fait le chemin de Sceaux, il aurait fallu, en marchant d'après les anciens errements, dépenser par kilomètre autant que pour les autres chemins de fer des environs de Paris.

Si maintenant le lecteur demandait pourquoi ce système, si simple, si ingénieux, dont l'adoption aurait épargné le gaspillage de tant de millions, reste confiné sur une ligne aussi peu importante que celle de Sceaux, nous aurions beaucoup à répondre; mais il nous suffira de rappeler que Papin, l'inventeur véritable de la machine et des bateaux à vapeur; que Fulton, le premier qui ait réussi à construire un bateau à vapeur faisant un service régulier; que Girard, l'inventeur de la filature mécanique du lin, et bien d'autres ont vu leurs découvertes repoussées en France par l'inertie des uns et le mauvais vouloir des autres. On accuse les Français d'être amoureux de nouveautés! S'il s'agit des modes, on a raison peut-être; mais, sauf cette exception, la routine n'exerce-t-elle pas chez nous un empire souverain.

Système atmosphérique. — Quelque temps après que M. Arnoux avait fait ses premières expériences à Saint-Mandé, l'attention publique fut vivement excitée en France et en Angleterre par un nouveau système de chemins de fer où la propulsion des convois était due, non plus à l'effort d'une locomotive ni même à la traction d'un câble mis en mouvement par une machine fixe, mais à la pression atmosphérique agissant sur un piston placé en tête du convoi.

Voici en quoi consiste le *système atmosphérique* tel qu'il a été exécuté en grand pour la première fois par MM. Clegg et Samuda.

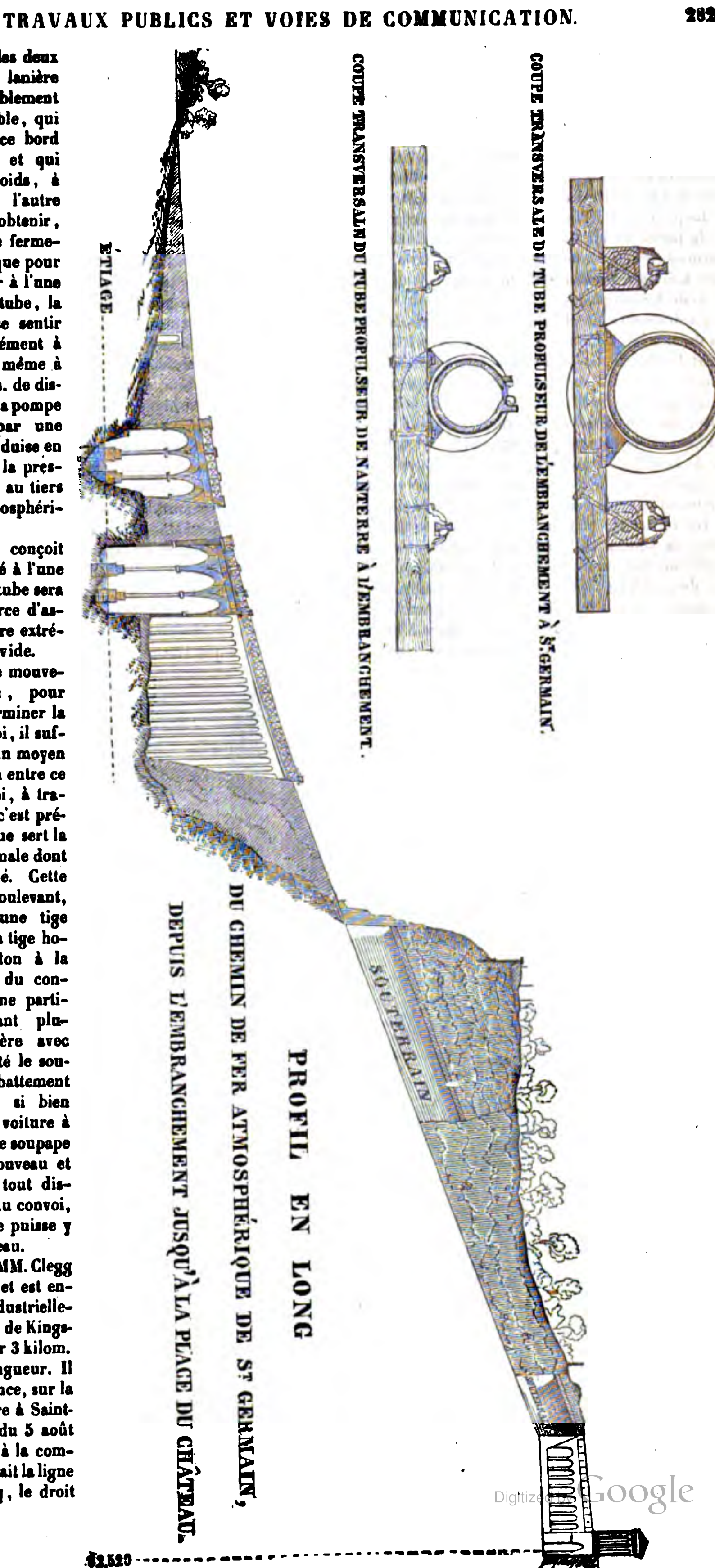
Un tube en fonte est solidement fixé sur les traverses, au milieu même de la voie, et en suit toutes les inflexions, toutes les sinuosités, dans le sens vertical comme dans le sens horizontal. A la partie supérieure du tube est pratiquée une rainure longitudinale, dont les bords sont munis de

nervures. A l'un des deux bords est fixée une lanière en cuir, convenablement graissée, bien flexible, qui tourne autour de ce bord comme charnière, et qui tend, par son poids, à s'appliquer sur l'autre bord. On peut obtenir, par ce moyen, une fermeture assez hermétique pour qu'en aspirant l'air à l'une des extrémités du tube, la raréfaction se fasse sentir presque instantanément à l'autre extrémité, même à 1 500 ou 2 000 m. de distance, et pour que la pompe aspirante, mue par une force suffisante, réduise en quelques minutes la pression de l'intérieur au tiers de la pression atmosphérique extérieure.

Cela posé, on conçoit qu'un piston placé à l'une des extrémités du tube sera entraîné par la force d'aspiration vers l'autre extrémité où se fait le vide.

Pour utiliser le mouvement du piston, pour l'employer à déterminer la marche d'un convoi, il suffisait d'imaginer un moyen de communication entre ce piston et le convoi, à travers le tube. Or, c'est précisément à cela que sert la soupape longitudinale dont nous avons parlé. Cette soupape, en se soulevant, livre passage à une tige verticale qui lie la tige horizontale du piston à la première voiture du convoi. Un mécanisme particulier comprenant plusieurs galets opère avec une grande facilité le soulèvement et le rabattement de la soupape : si bien que, la première voiture à peine passée, cette soupape est fermée de nouveau et que le tube est tout disposé, à l'arrière du convoi, pour que le vide puisse y être fait de nouveau.

Le système de MM. Clegg et Samuda a été et est encore exploité industriellement en Irlande, de Kingstown à Dalkey, sur 3 kilom. seulement de longueur. Il l'est aussi en France, sur la ligne de Nanterre à Saint-Germain. La loi du 5 août 1844 a concédé à la compagnie qui exploitait la ligne de Paris au Pecq, le droit



de diriger un embranchement de Chatou à Saint-Germain, à certaines conditions, mais avec une subvention de 1 800 000 fr. La longueur de la partie exploitée suivant le système atmosphérique devait être de près de 9 kilom.; elle n'est pas de 3 kilom. Elle présente une courbe de moins de 400 m. de rayon, et une rampe continue de 35 millièmes sur 1000 m. de longueur. Une différence de niveau de 54 m. se trouve rachetée dans un espace de 1900 m.

La planche 7 fait connaître à la fois le profil en long de la partie du chemin comprise entre Chatou et Saint-Germain, et la coupe transversale du tube atmosphérique. L'échelle des hauteurs du profil en long est décuple de celle des longueurs.

La différence de diamètre que l'on remarquera dans les deux tubes tient à ce que de Nanterre à l'embranchement de Chatou, la pente étant faible, on a besoin d'un effort relativement beaucoup plus faible que de Chatou à Saint-Germain, partie sur laquelle la pente est très-forte. La puissance de traction, à égalité de vide, est d'ailleurs évidemment proportionnelle à l'aire du piston ou de la section transversale du tube. Nous devons ajouter que la seconde partie est la seule sur laquelle l'exploitation se fasse par le système atmosphérique.

On voit sur la planche 7 que, sur une partie du chemin, la voie a été posée sur longuerines solidement fixées aux traverses. Le tube de propulsion est attaché par de simples chevilles à ces mêmes traverses, et muni de nervures, à forte saillie et assez rapprochées les unes des autres, qui augmentent sa résistance à la rupture.

La fig. 8, qui représente la tête d'un convoi descendant par l'action seule de la gravité, facilite l'intelligence de ce qui précède. On y aperçoit en perspective le tube atmosphérique, sa soupape, ses nervures. On voit le conducteur garde-frein serrant la mécanique pour ralentir la marche. A sa gauche est un manomètre à air libre, qui marque à chaque instant la différence de pression existant entre l'intérieur du tube et l'atmosphère.

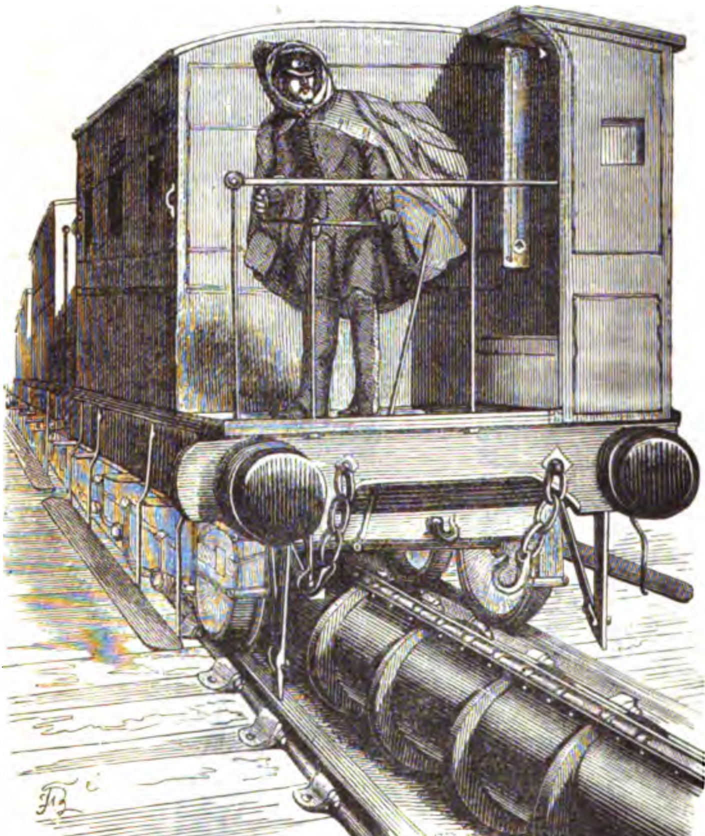


Fig. 8. — La voiture de tête du convoi sur le chemin atmosphérique à la descente.

Deux machines à vapeur, de 200 chevaux chacune, sont placées à Saint-Germain vers le haut de la rampe. Elles sont alimentées par six chaudières colossales.

La réussite mécanique a été à Saint-Germain aussi complète qu'on pouvait l'espérer. Quant aux résultats économiques d'une telle exploitation, ils ont été désastreux comme on devait s'y attendre d'après la roideur de la rampe à franchir. Bien plus, on ne peut pas douter aujourd'hui que le système atmosphérique, qui avait été préconisé d'abord comme devant permettre des économies considérables sur les frais de construction première et d'exploitation, ne soit, au contraire, infiniment plus coûteux, dans la plupart des cas, que le système ordinaire. Aussi les Anglais eux-mêmes l'ont-ils abandonné, et le chemin de Croydon à Epsom, sur lequel un tube atmosphérique avait d'abord été posé, est exploité maintenant avec des locomotives. Il n'y a plus, à notre connaissance, que les chemins de Kingstown à Dalkey et de Nanterre à Saint-Germain où le système de propulsion atmosphérique soit encore en vigueur.

Cet insuccès nous dispense de parler des nombreuses inventions auxquelles les premiers succès de MM. Clegg et Samuda avaient donné naissance. Parmi elles, il y en a de fort ingénieuses; mais à quoi bon? Il nous suffira de dire que l'on a proposé d'employer un mode de propulsion inverse de celui qui vient d'être décrit, et de chasser le piston avec de l'air comprimé, au lieu de l'attirer avec le vide formé devant lui. Le mécanisme imaginé par M. Pecqueur dans ce but était moins simple qu'élégant. Il n'a jamais été expérimenté en grand, et l'on a sagement fait; car on a de bonnes raisons de croire qu'il aurait donné des résultats économiques encore inférieurs à ceux du système Clegg et Samuda.

§ 7. *Navigation intérieure.*

Origine de la navigation artificielle. — Lorsque les rivières, ces chemins qui marchent, comme dit Pascal, n'ont pas un tirant d'eau suffisant pour la navigation, ou lorsque la rapidité du courant, les sinuosités du lit offrent des dangers ou des obstacles aux bateaux, il faut avoir recours à l'art pour améliorer la voie navigable donnée par la nature ou pour en créer une nouvelle.

La création d'une voie navigable artificielle, d'un canal, peut aussi avoir lieu dans une direction où il n'en existait pas auparavant; et même, comme nous le verrons bientôt, on en peut établir à travers les chaînes de montagnes, à des hauteurs où il semblait que des routes seules pussent s'élever.

Les Egyptiens connurent, dès la plus haute antiquité, la pratique des canaux. Des dérivations destinées à répandre partout les eaux limoneuses du Nil, sillonnaient le territoire; et des canaux tracés sur une plus large échelle servaient à la navigation. Les plus importants étaient celui de l'isthme de Suez (qui sans doute n'a jamais été achevé) et le grand canal qui mettait Alexandrie et le lac Maréotis en communication avec le Nil. Celui-ci avait jusqu'à 250 m. de largeur en quelques endroits, où son fond était maintenu à peu près au niveau du sol, et ses eaux étaient contenues latéralement par de hautes et fortes digues. La navigation y était encore active sous la domination romaine. Mais depuis, elle avait été toujours en décroissant jusqu'à la fin du siècle dernier, faute d'un entretien suffisant, lorsque l'expédition française, en apportant de notables améliorations au canal, redonna quelque activité à cette navigation.

Il est hors de doute aussi que les Egyptiens savaient soutenir les eaux au moyen de digues ou de barrages, et régler leur écoulement à l'aide de pertuis fermés par des vannes. Mais cette connaissance ne paraît avoir eu aucune influence sur le développement de la navigation intérieure dans l'antiquité. Car tous les canaux que creusèrent ou que projetèrent les Romains (il y en a un certain nombre) étaient à pente continue, en imitation des cours d'eau réguliers et à écoulement tranquille.

Les choses étaient dans cet état, lorsque, l'usage des moulins à eau, introduit en Occident vers le 4e siècle de l'ère chrétienne, venant à se répandre, les cours d'eau furent barrés successivement en un grand nombre de points différents.

Seulement, pour ne pas interrompre complétement la navigation, on pratiquait, dans les barrages destinés à créer des chutes d'eau, des ouvertures ou *pertuis* que l'on fermait avec des poutrelles mises à plat les unes sur les autres, et que l'on pouvait ouvrir en enlevant ces poutrelles une à une. Les rivières, au lieu d'offrir, comme dans leur état naturel, une pente continue à leur surface, présentaient donc l'apparence d'une suite de parties où l'eau, relevée par les barrages, avait plus de profondeur, un courant plus faible, et qui étaient séparées les unes des autres par des cascades ou chutes brusques. On ouvrait les pertuis aux bateaux qui se présentaient. Mais la chute déterminée par le barrage n'était souvent franchie qu'avec de grands dangers, même à la descente; et à la remonte elle offrait des difficultés telles, que, pour peu qu'elle fût considérable, l'action des hommes et des chevaux était souvent impuissante à la vaincre.

Cet état de choses fâcheux, qui, à force d'entraver la navigation intérieure, paraissait devoir finir par l'anéantir, est pourtant ce qui amena le perfectionnement notable au moyen duquel elle allait prendre un développement inconnu dans l'antiquité.

En effet, lorsque dans une rivière deux barrages étaient suffisamment rapprochés l'un de l'autre, on ne tarda pas à remarquer qu'il était beaucoup plus facile de les franchir. Ce résultat s'explique aisément au moyen de la figure 9, qui représente le profil ou coupe en long

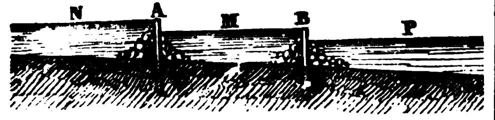


Fig. 9. — Partage d'un cours d'eau en étages successifs.

d'une rivière dont le cours est barré en plusieurs points. A et B sont deux barrages ou échelons consécutifs qui modifient le niveau de la rivière; N, M, P sont les lignes du niveau modifié. Si l'on ouvre le pertuis pratiqué dans le barrage A, les bassins N. et M se mettront au même niveau d'autant plus promptement, toutes choses égales d'ailleurs, que l'intervalle entre les deux barrages A et B sera moindre. Il en sera de même si l'on vient à ouvrir le pertuis du barrage B, c'est-à-dire que les bassins M et P atteindront un niveau commun dans un temps d'autant plus court que les barrages A et B seront plus rapprochés.

Supposons donc les barrages A et B très-rapprochés l'un de l'autre. Lorsqu'un bateau se présente en aval dans le bassin P pour remonter le courant, on fermera d'abord le pertuis du barrage A et on ouvrira celui du barrage B; ce dernier est franchi facilement, puisque des niveaux M et P l'un s'abaisse, l'autre s'exhausse, de manière à se confondre en un seul, sans chute brusque. Le bateau étant dans le bassin M, on fermera le pertuis en B, on ouvrira le pertuis en A, et l'ascension s'opérera du bassin M dans le bassin N absolument de la même manière; après quoi on fermera de nouveau en A. Le bateau aura ainsi franchi les deux chutes consécutives B et A avec moins de peine qu'il ne lui en aurait fallu pour surmonter chacune de ces chutes si elles n'avaient pas été aussi rapprochées.

Invention des écluses à sas. — Si le lecteur a prêté un peu d'attention à ce qui précède, il comprendra de suite qu'il devenait facile d'atténuer presque en totalité les obstacles que les barrages offraient à la navigation; qu'il suffisait, pour cela, de remplacer par deux chutes rapprochées, formées à l'aide de deux barrages munis de pertuis, la chute unique que l'on établissait primitivement pour se procurer une force motrice applicable à des moulins de différentes destinations. Une combinaison de ce genre permettait, non-seulement de profiter de la force motrice des fleuves et des grandes rivières, sans y arrêter la navigation comme le faisaient des barrages munis de pertuis simples; mais elle avait en outre l'inappréciable avantage de rendre propre à une navigation artificielle soit de petites rivières qui n'auraient pu porter des bateaux, soit des cours d'eau torrentiels dont le courant n'aurait pu être vaincu à la remonte. En effet, les barrages, partageant en bassins successifs presque horizontaux la pente longitudinale des rivières, augmentent considérablement la profondeur de l'eau, dans chacun de ces bassins, en même temps qu'ils ralentissent la vitesse du courant.

Tel est le principe de la navigation au moyen des *écluses à sas*. L'intervalle entre les deux barrages continus A et B est ce qu'on appelle le *sas*, par opposition aux *biefs* ou bassins à grande longueur N, P, compris entre deux barrages éloignés. *Ecluse*, désignait d'abord la fermeture du pertuis ainsi que l'indique bien l'étymologie latine de ce mot (*claudere*, *clausum*); mais aujourd'hui on a donné par extension et pour abréger, le nom unique d'écluse à ce qui comprend, à proprement parler, un sas et deux fermetures.

Malgré l'extrême simplicité des idées sur lesquelles est fondée l'invention des écluses à sas, ce n'est que dans le 15e siècle que l'on retrouve les premières traces de cette invention. Tiraboschi croit qu'elle est due à Philippe de Modène et à Fioravanti qui, en 1439, dirigeaient les travaux hydrauliques que faisait exécuter le duc de Milan, Philippe-Marie Visconti. Un passage d'un manuscrit de la Vie de ce prince par Pierre Candide, semble confirmer cette assertion. Cependant Zendrini a cité une charte de 1481, dans laquelle on lit que, Denis et Pierre Dominique, horlogers de Viterbe, fils de maître François, ingénieur, s'engagent à mettre à exécution un procédé pour faire passer des bateaux d'un canal dans un autre sans les décharger.

Il semble donc qu'à cette dernière époque on ne connaissait pas encore les écluses telles que nous les avons aujourd'hui. Peut-être les frères de Viterbe ne proposaient-ils qu'un perfectionnement dans le mode de clôture

des pertuis de l'écluse. Est-ce à eux, ou à Léonard de Vinci, à ce grand homme qui était aussi savant ingénieur qu'artiste consommé, qu'on doit attribuer la substitution des portes *busquées* aux poutrelles, dont la manœuvre entre les rainures était si incommode lorsqu'il fallait souvent ouvrir et fermer les pertuis? C'est ce que nous ne saurions décider. Nous pouvons dire seulement que la tradition lui attribue des améliorations importantes dans la construction des écluses à sas.

Notre figure 10 fera parfaitement saisir toute l'importance du perfectionnement que nous venons de signaler, et la manière dont s'effectuent les manœuvres nécessaires au passage d'un bateau.

Sur le premier plan de cette figure, on voit les deux battants ou *venteaux* d'une porte, formant un angle l'un avec l'autre, et maintenus l'un contre l'autre et contre un rebord placé à leur base, par la pression de l'eau qu'ils soutiennent. Une fermeture de ce genre peut être, on le conçoit facilement, tout aussi imperméable que celle qui résulte de l'emploi des poutrelles. Mais comment vaincre cette énorme pression de l'eau, et ouvrir les portes, lorsqu'un bateau se présente à l'aval pour franchir le passage? A l'aide d'un artifice très-simple qui consiste à pratiquer dans les deux ventaux, vers leurs bases, des ouvertures fermées par des *vannes* ou *ventelles* mobiles le long des rainures verticales. L'éclusier, placé sur le sommet du ventail, soulève la ventelle à l'aide d'un cric muni d'une manivelle; l'eau se précipite à travers l'ouverture, et bientôt elle se met au même niveau à l'amont et à l'aval de la porte, comme nous l'avons vu précédemment. Celle-ci n'étant pas alors pressée d'un côté plus que d'un autre, tourne facilement sur ses gonds, et les deux ventaux une fois séparés et appliqués contre les parois de la maçonnerie qui les supporte, laissent le passage libre.

La figure 10 qui représente une vue du canal Saint-Martin, établi, comme l'on sait, entre le bassin de la Villette et les fossés de la Bastille, va donner lieu encore à quelques observations importantes.

On voit d'abord que la porte placée au premier plan

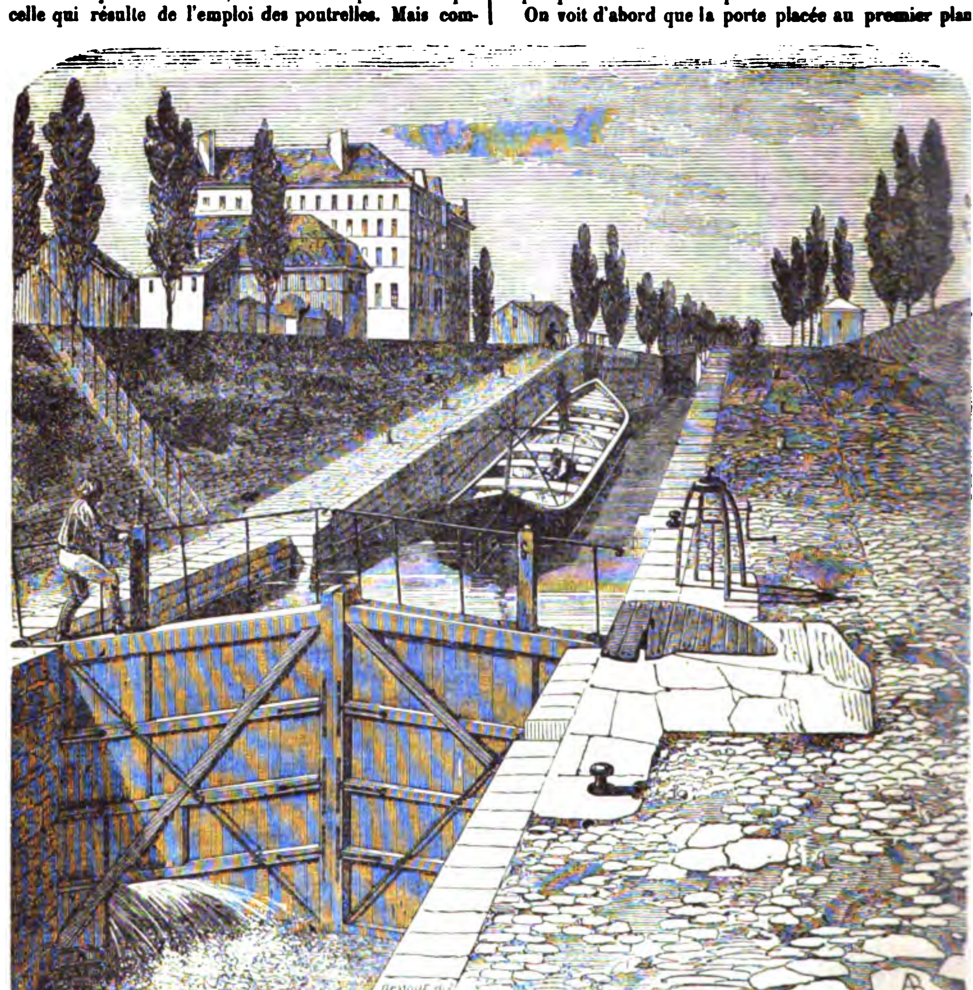


Fig. 10. — Manœuvre des écluses sur le canal Saint-Martin.

fait partie d'une écluse dont le sas et la porte d'aval ne sont pas visibles, parce qu'ils sont en avant du tableau. A l'amont de la porte dont on referme une ventelle, se trouve un assez long espace sur lequel navigue un bateau qui vient de monter; c'est le bief compris entre cette porte et la porte d'aval de l'écluse représentée dans le lointain. Lorsque le bateau a été signalé, les hommes chargés de la manœuvre de cette autre écluse (les éclusiers), ont ouvert les ventelles de la porte; puis ils sont en train de tirer les battants de cette porte, de manière à les appliquer contre les parois des murs ou *bajoyers* de l'écluse et à laisser le passage libre au bateau.

Cette seconde opération peut se faire de différentes manières. Quelquefois, on agit à l'aide d'un simple crochet que l'on fixe au ventail. Au canal Saint-Martin, c'est encore à l'aide d'engrenages mus par une manivelle, que l'on sépare les deux ventaux, lorsque le niveau de l'eau est devenu le même à l'amont et à l'aval d'une porte. Ces engrenages sont cachés dans notre figure; mais on voit sur le premier plan, à droite, la manivelle qui sert à les faire agir, et dans le fond on distingue, avec un peu d'attention, les deux hommes occupés à cette manœuvre.

Lorsque le bateau sera entré dans l'écluse, on refermera les ventaux aussi facilement qu'on les a ouverts, et on abaissera les ventelles, ce qui interceptera toute communication entre le sas de l'écluse et le bief où le bateau était d'abord. Puis, levant les ventelles de la porte d'amont et écartant ces portes, on livrera le passage dans le bief supérieur.

Les mêmes opérations sont effectuées dans l'ordre inverse, pour faire descendre un bateau d'un bief dans un autre bief inférieur.

Tel est l'ensemble des dispositions adoptées depuis le commencement du 16e siècle pour la navigation à l'aide d'écluses et de barrages. Léonard de Vinci a, comme ingénieur, un double droit à notre reconnaissance; car c'est à lui que nous devons, non pas seulement les perfectionnements qu'il apporta aux détails de construction, mais la connaissance même du système, importé par lui en France, où l'on sait qu'il vint passer les quatre dernières années de sa vie (1515-1519). Il paraît qu'il fit sur la rivière d'Ourcq le premier essai du mécanisme de ces écluses. La navigation artificielle la plus anciennement établie en France, fut ensuite celle de la Vilaine, entre Rennes et Redon; les travaux commencés en 1538 furent achevés en 1575. Il était réservé à notre pays de donner à l'invention des écluses une portée que les inventeurs eux-mêmes n'avaient probablement pas prévue, et d'en faire des applications d'une bien autre importance que de simples améliorations à la navigation des rivières.

Canaux à point de partage. — En effet, quelque temps après ces premiers travaux, on vit le célèbre Adam de Crapone, né à Salon (Bouches-du-Rhône) en 1517, concevoir nettement la première idée d'un *canal à point de partage;* et proposer d'appliquer cette idée à la jonction de la Méditerranée et de l'Océan au moyen d'une ligne navigable de la Saône et de la Loire par le Charolais (partie du département de Saône-et-Loire). Mais la fin prématurée de ce grand ingénieur, qui mourut en 1559 empoisonné par des entrepreneurs dont il avait signalé les malfaçons, et, plus tard, les malheurs des guerres civiles, ne permirent pas de donner suite à ce beau projet. Ce ne fut qu'en 1642 que l'achèvement du canal de Briare, commencé 37 ans auparavant, d'après les plans et sous la direction de l'ingénieur Hugues Crosnier, donna au monde le premier exemple d'une ligne navigable entre deux rivières, la Loire et la Seine, n'ayant entre elles aucune jonction naturelle. Expliquons comment il est possible d'établir ainsi une ligne de navigation complétement artificielle.

On sait que l'expression de *bassin* d'une rivière signifie la superficie totale de la région dont les eaux permanentes ou accidentelles tendent à s'écouler soit directement, soit indirectement dans le lit de cette rivière.

Si donc, nous considérons deux cours d'eau dont les bassins soient contigus, la Seine et la Loire, par exemple, il y aura évidemment, dans la région comprise entre les lits de ces deux fleuves, une suite de points où l'écoulement pourrait s'opérer indifféremment vers l'un ou vers l'autre. La ligne qui passe par tous ces points et qui sépare les deux bassins, porte le nom de ligne de partage des eaux ou de *ligne de faîte;* et les portions des deux bassins comprises entre elle et les lits des fleuves, sont des *versants* appartenant respectivement à la rive gauche et à la rive droite de ces deux fleuves.

Une ligne de faîte est loin d'atteindre la même hauteur dans toute son étendue; elle offre des points culminants ou sommets, des dépressions ou cols; et c'est par le plus bas de ces derniers points que l'on trouvera ordinairement le plus d'avantages et de facilités pour établir une jonction artificielle entre deux bassins contigus: car d'abord la hauteur à franchir étant la moindre de toutes, le nombre des écluses entre lesquelles la chute sera partagée sera aussi le plus petit possible; de là, de moindres frais de construction première et une économie notable dans le temps employé à franchir le canal, aussi bien que dans la dépense d'eau nécessaire à son alimentation. En outre, on pourra évidemment amener à ce point d'*altitude minimum* de la ligne de faîte une partie des eaux coulant sur les deux versants de cette ligne, plus grande qu'on ne pourrait le faire en tout autre point plus élevé.

C'est dans l'idée de réunir un approvisionnement d'eau suffisant pour les besoins de la navigation en un point qui soit à la fois le plus bas d'une ligne de faîte et le plus élevé d'un canal de jonction établi au travers de cette ligne de faîte, que consiste, à proprement parler, la part d'invention due à la France dans les progrès de la navigation intérieure.

Le bief le plus élevé du canal est appelé *bief de partage;* le canal lui-même porte le nom de *canal à point de partage*, qui le distingue des canaux établis latéralement aux cours ou dans le lit même des rivières.

Tantôt les réservoirs destinés à l'alimentation du canal communiquent avec le bief de partage à l'aide de rigoles d'un développement plus ou moins étendu, parce que l'on a trouvé que l'emplacement le plus commode pour la construction de ces réservoirs n'était pas toujours le plus convenable pour le bief de partage; tantôt le bief de partage est contigu au réservoir, ou celui-ci fait lui-même l'office de bief de partage. Dans tous les cas, les approvisionnements d'eau dont on dispose jouent le rôle d'une source placée à la ligne de faîte et qui, déversant ses eaux à la fois sur les deux flancs, se partagerait en deux bras navigables jusqu'à cette source commune.

On conçoit que l'application des principes qui viennent d'être exposés permette d'établir, à travers les continents, des lignes de navigation artificielle formant, avec les fleuves et rivières, une série non interrompue de chaînons entre deux mers éloignées; on conçoit qu'il existe peu de lignes de faîte qui ne puissent être franchies à l'aide d'un nombre d'écluses suffisant et d'approvisionnements d'eau assez considérables au point de partage. Aussi l'exemple donné pour la construction du canal de Briare ne fut-il pas perdu; le canal du Midi, dû au génie de Riquet, offrit au monde la première réalisation d'une entreprise de ce genre en faisant communiquer ensemble l'Océan et la Méditerranée. Aujourd'hui la France, l'Angleterre, les États-Unis de l'Amérique du nord, l'Allemagne, la Russie même, ont des systèmes de navigation intérieure plus ou moins développés; et le résultat le plus remarquable peut-être de ces travaux sera la jonction prochaine de l'Atlantique avec la mer Noire par la Seine, la Marne, le canal de la Marne au Rhin actuellement en cours d'exécution, le Rhin et le canal du Rhin au Danube. Avant d'aller plus loin, jetons un coup d'œil en arrière sur la filiation singulière des idées et des transformations qui ont amené des résultats d'une si haute importance pour la civilisation.

Les moulins à eau étaient connus à Rome sous le règne d'Auguste, comme le prouve clairement la description sommaire qu'en donne Vitruve dans le 10e chapitre de son livre X. Cependant, à cette époque, ces machines

étaient très-rares et considérées comme plus curieuses qu'utiles : l'usage des moulins à bras était encore à peu près général. Ce ne fut guère avant la fin du 4e siècle de notre ère, sous le règne d'Honorius et d'Arcadius, que les moulins à eau commencèrent à se répandre à Rome. Encore les établissait-on exclusivement sur les ruisseaux et les aqueducs des fontaines ; on ne se risquait pas à les placer dans le courant des fleuves et des grandes rivières. La première application de ce genre paraît due au fameux Bélisaire. Enfermé dans Rome, qu'assiégeait alors Vitigès, roi des Ostrogoths (537), ce général, pour suppléer aux moulins à eau qui étaient dans la campagne, hors la ville et au pouvoir des ennemis, imagina d'en faire construire sur le Tibre, dans des bateaux, au milieu du courant. « De l'Italie, dit le *Dictionnaire des origines*, les moulins à eau ont passé en France dès le commencement de la monarchie, car la loi salique en fait mention. »

Quoi qu'il en soit, c'est bien aux moulins à eau, à cette invention qui paraissait presque primitivement un jouet d'enfant, qu'on a dû d'abord la division de la pente des fleuves et rivières en gradins successifs ; et ce qu'il y a de curieux, ainsi que l'a fait observer l'auteur de l'excellent article Canal de l'*Encyclopédie nouvelle*, c'est que le rapprochement des barrages, auquel il faut attribuer l'invention des écluses, n'eut lieu que d'après des motifs qui ne semblaient devoir enfanter aucun progrès pour la navigation intérieure. « Les seigneurs féodaux qui s'arrogèrent la propriété des cours d'eau, multiplièrent à l'envi les barrages en y ménageant toujours les ouvertures ou *pertuis* nécessaires aux navigateurs ; car les barrages leur permettaient la création d'usines productives, tandis que les ouvertures étaient des débouchés dont ils avaient les clefs, et qu'ils n'ouvraient qu'après avoir rançonné à leur guise les bateaux qui demandaient à passer. »

Ainsi, d'une part, l'invention d'une machine à laquelle on préféra d'abord les bras des esclaves ; d'autre part, la multiplicité des obstacles établis dans les rivières par la cupidité de la noblesse féodale : voilà les origines desquelles dérivent incontestablement les moyens employés aujourd'hui pour remonter des vallées les plus basses aux chaînes de montagnes qui les séparent. C'est à ces origines que se rattacheront bientôt la jonction de l'Atlantique et de la mer Noire et, bientôt aussi, nous devons l'espérer, la réunion si importante des deux parties de l'Océan, séparées encore maintenant par le continent américain. Exemple frappant des progrès auxquels la Providence amène souvent les nations à leur propre insu et par les voies en apparence les plus détournées !

Système hydrographique et navigation intérieure de la France. — Nous avons indiqué la part glorieuse que notre pays peut revendiquer dans l'histoire des progrès de la navigation intérieure. Il faut reconnaître, du reste, que nul autre en Europe ne présentait une disposition topographique qui appelât davantage l'établissement de voies artificielles : non pas que celles-ci dussent exiger de médiocres travaux, mais parce que les dépenses nécessaires à leur ouverture ne pouvaient être mises en comparaison avec les avantages que le pays doit en recueillir.

Le plus grand géographe de l'antiquité, Strabon, fait admirablement ressortir cette heureuse disposition des fleuves qui arrosent notre territoire, et l'importance des relations commerciales qui étaient déjà établies de son temps (commencement de l'ère chrétienne) entre les différents bassins.

Nous donnons ici une petite carte de la France (fig. 11) où nous avons représenté, d'après la grande carte hydrographique des ponts et chaussées, la division en vingt-deux bassins, dont voici la désignation, dans un ordre facile à saisir :

1. Bassin de la Seine. — 2. B. de la Somme et des côtes adjacentes. — 3. B. de l'Aa et des côtes de Calais et de Dunkerque. — 4. B. de l'Escaut. — 5. B. de la Meuse. — 6. B. de la Moselle. — 7. B. du Rhin. — 8 B. du Rhône. — 9. B. du Var et de l'Argens avec les côtes

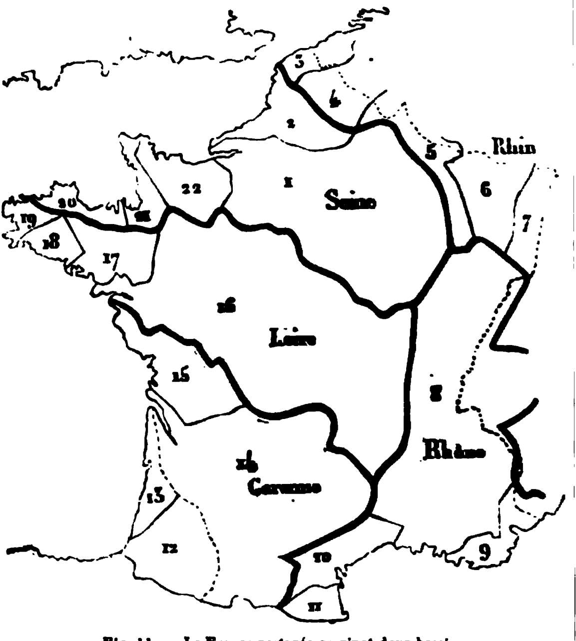


Fig. 11. — La France partagée en vingt-deux bassins.

adjacentes. — 10. B. de l'Aude et de l'Hérault. — 11. B. de l'Agly et du Tet avec les côtes des Pyrénées-Orient. — 12. B. de l'Adour et des côtes jusqu'à la Bidassoa. — 13. B. de la Leyre et de la côte des Landes. — 14. B. de la Garonne (ou Gironde). — 15. B. de la Charente avec la Sèvre, la Lay et la Vendée. — 16. B. de la Loire. — 17. B. de la Vilaine. — 18. B. du Blavet et des côtes du Morbihan. — 19. B. de l'Aulne et des côtes du Finistère. — 20. B. de la Rance et des Côtes du-Nord. — 21. B. de la Sélune et des côtes de la Manche. — 22. B. de l'Orne et des côtes du Calvados.

Il est clair que le nombre de ces divisions pourrait être de beaucoup augmenté, si l'on considérait tous les cours d'eau qui se rendent directement à la mer comme formant, avec leurs affluents, des bassins particuliers. Aussi la statistique officielle du ministère du commerce porte-t-elle à 39 le nombre des bassins entre lesquels elle partage le territoire. Mais la limite à laquelle s'est arrêtée la carte des ponts et chaussées paraît tout à fait convenable.

S'il s'agissait, au contraire, d'une esquisse à grands traits, on pourrait à la rigueur regarder toute l'étendue de la France comme divisée seulement en cinq grands bassins : la Seine, le Rhin, le Rhône, la Garonne et la Loire.

Les limites de ces nouvelles divisions sont encore un peu arbitraires ; car on peut rattacher parfois, avec autant de raison, un bassin de second ordre à l'un ou à l'autre des deux bassins du premier ordre auxquels il est contigu. Nous avons marqué en traits plus forts, sur la carte, les limites qui nous paraissent les meilleures pour les cinq grands bassins.

Un coup d'œil sur cette figure suffit pour apprécier la stesse des vues de Strabon et pour comprendre une des uses de l'homogénéité et de l'unité de la nation franise; tout observateur impartial reconnaîtra aussi comen est légitime et fondé sur la nature même des choses sentiment populaire qui n'a cessé de protester contre mutilation qu'a subie le territoire de la France, et de clamer les frontières jusqu'au Rhin et jusqu'aux Alpes.

Le canal du Midi ou du Languedoc, dû au génie de quet, si justement apprécié par Colbert, est le premier nal à point de partage qui ait réuni deux mers différentes et l'ouvrage le plus célèbre de son genre, à cause s difficultés considérables qu'il présentait à l'époque i il a été exécuté. Commencé en 1666, il a été livré à navigation en 1684. Sa longueur est de 241 kilom., sa chute totale de 252 m., rachetée par 63 corps d'éises formant en tout 181 sas. Pour réunir les eaux cessaires à son alimentation, on dut creuser de nouaux lits de ruisseaux sur plus de 80 kilom. de développment et établir un vaste réservoir, grand lac artificiel l'on obtint en barrant la haute vallée de Saint-Ferréol qui est destiné à suppléer pendant les sécheresses à isuffisance des cours d'eau naturels.

Les principales jonctions de bassin à bassin qui exisnt en France peuvent être résumées de la manière suinte en prenant les bassins dans le même ordre que cissus.

Canal de Bourgogne, joignant l'Yonne avec la Saône, par suite la Seine au Rhône.

C. du Nivernais, d'Auxerre sur l'Yonne à Decize sur Loire; joint la Seine à la Loire.

C. de Briare, de Montargis sur le Loing, affluent de Seine, à Briare sur la Loire.

C. d'Orléans, de Buges sur le Loing, affluent de la ine, à Combleux sur la Loire.

C. de la Marne au Rhin; établit la jonction de la Seine Rhin; du Havre à Strasbourg par la Seine, la rne, la Meuse et le Rhin, en traversant les bassins condaires de l'Ornain, du Sarron et de la Zorn; comence à l'aval de Vitry-le-Français et aboutit à Strasbourg.

C. de la Sambre à l'Oise, de Landrecies sur la Same à La Fère sur le canal Crozat, qui débouche dans ise par le canal de Manicamp.

C. des Ardennes, de Neufchâtel sur l'Aisne à Donchery r la Meuse; établit la jonction de la Meuse avec la ine par l'Aisne et l'Oise.

C. de Saint-Quentin; établit la communication de la ine à la Somme et à l'Escaut; de Chauny, qui commique avec l'Oise par le canal de Manicamp, on va à int-Quentin sur la Somme avec un bief de partage; de int-Quentin à Cambrai sur l'Escaut, avec un autre bief partage.

C. de Neuf-Fossé, d'Aire sur la Lys, affluent de l'Est à Saint-Omer sur l'Aa.

C. du Rhône au Rhin, de Saint-Symphorien sur la ône, en aval de Strasbourg sur l'Ill.

C. du Centre, de la Loire au Rhône; de Digoin sur la ire, à l'aval de Châlon-sur-Saône.

C. du Midi; unit l'Océan à la Méditerranée en passt successivement du bassin de la Garonne dans ceux l'Aude, de l'Orb et de l'Hérault; commence à Toue, se termine à l'étang de Thau, près de Cette.

C. de Nantes à Brest; unit la Loire à Nantes, avec rt-Launay sur l'Aulne, rivière qui débouche dans la le de Brest; traverse les bassins de la Vilaine et du vet, entre ceux de la Loire et de l'Aulne, et a par iséquent 3 biefs de partage.

C. d'Ille et Rance; réunit les deux mers qui baignent pectivement les côtes septentrionales et méridionales la Bretagne, de l'écluse du Châtelier, à l'aval de Din, sur la Rance; à Rennes, sur la Vilaine.

Outre ces canaux de bassin à bassin, qui sont en même temps à point de partage, il y en a qui réunissent des bassins différents par une déclivité continue. Tel est le canal de Vire et Taute, dans le département de la Manche. La jonction de la Vire à la Taute franchit un faîte peu élevé entre les deux bassins, et la pente est continue de la Vire à la Taute, qui débouchent toutes deux dans la baie de Veys.

Il y a aussi des canaux qui sont à bief de partage, quoique réunissant deux points d'une seule et même rivière. Tel est l'ensemble des deux canaux de Saint-Martin et de Saint-Denis, qui partent l'un et l'autre du bassin de la Villette pour se diriger sur la Seine, l'un à l'amont, l'autre à l'aval de Paris. Le bassin de la Villette est un point de partage alimenté par le canal de l'Ourcq. Telle est encore la branche principale du canal de Berry, lequel est à point de partage et va de la Loire à la Loire, entre Marseille-les-Aubigny et Tours.

§ 8. *Navigation maritime.*

On comprend sous le nom générique de *ports maritimes* tous les lieux où les bâtiments de mer viennent aborder, soit pour y déposer, soit pour y prendre des marchandises, soit simplement pour y trouver un abri et attendre des vents favorables.

La statistique publiée en 1839 par l'administration des ponts et chaussées compte 400 ports, savoir : 102 sur la Manche, 215 sur l'Océan, 83 sur la Méditerranée. 145 de ces ports sont sur les bords de la mer, 176 sur les parties maritimes des rivières et 79 au pourtour des îles.

Les premiers ouvrages qu'on rencontre, lorsqu'on se présente à un port en venant de la mer, sont ceux qui l'abritent ou qui en fixent l'entrée. Parmi ces ouvrages on distingue : le *brise-lame*, ouvrage tout à fait isolé à la mer, et qui a pour but de procurer le calme aux navires en protégeant l'intérieur des ports contre l'action du vent et de la lame; le *môle*, qui, remplissant la même destination, n'est pas isolé et fait suite au rivage, dont il n'est que la saillie ou le prolongement; les *jetées*, qui ont pour but de fixer l'entrée des ports et de diriger les eaux qui s'échappent à la mer, soit qu'elles proviennent d'une rivière, d'un étang ou d'une retenue (écluse de chasse).

Il n'existe en France que quatre brise-lames : celui de Cherbourg, l'ouvrage le plus gigantesque des temps modernes (4 kilom. de longueur); ceux de Cette et de Sauzon, qui ont, l'un 478 m., l'autre 80 m. de longueur; et le brise-lame flottant de la Ciotat. On en construit un à Bandol (Var) et un à Marseille.

Les môles sont beaucoup plus nombreux. Le plus grand est celui de Granville, qui a environ 600 m. de longueur. Leur longueur totale est évaluée à 9 kilom. répartis entre une trentaine de ports.

Il y a plus de 60 ports dans lesquels existent des jetées plus ou moins longues, et ces jetées ensemble ont un développement de plus de 36 kilom. Les plus longues existent au port de Calais, où elles ont plus de 1 450 m. ensemble; à Dunkerque, où elles atteignent 1 400 m.; à Boulogne, à Dieppe, au Havre, aux Sables, etc.

Une *écluse de chasse* est un vaste réservoir dans lequel on rassemble et on retient à marée haute les eaux de la mer, pour les lancer ensuite à marée basse avec toute la vitesse due à la différence de niveau. Ces eaux, en retournant à la mer, balaient et creusent les chenaux, rompent les bancs qui se trouvent à leur entrée, et frayent ainsi la route des navires. Les principales écluses de chasse se trouvent dans les ports de Dunkerque, de Gravelines, de Boulogne, du Tréport, de Dieppe, de Fécamp, du Havre et de La Rochelle. Celle de Dunkerque peut lancer, dans la première heure qui suit l'ouverture des

portes, 900 000 m. cubes d'eau, y compris 200 000 m. cubes qui sont fournis par les fossés de la place dans quelques circonstances. L'écluse de Fécamp fournit 800 000 m. cubes dans le même temps.

Les quais, les estacades, les cales, les débarcadères sont très-nombreux dans nos ports.

Les *bassins à flot* sont des retenues d'eau pratiquées dans les ports à marée pour que les bâtiments ne soient pas forcés d'échouer à marée basse. Les premiers ont été exécutés à la fin du 17ᵉ siècle. Leur nombre est aujourd'hui d'une vingtaine. Le plus vaste sera celui de Saint-Malo.

La fameuse *digue* de Cherbourg, que M. de Humboldt a proclamée le plus grand ouvrage qui soit jamais sorti de la main des hommes, sans en excepter les pyramides d'Egypte, mérite bien d'attirer un instant l'attention du lecteur.

La figure 12 est la carte de la rade et des atterrages

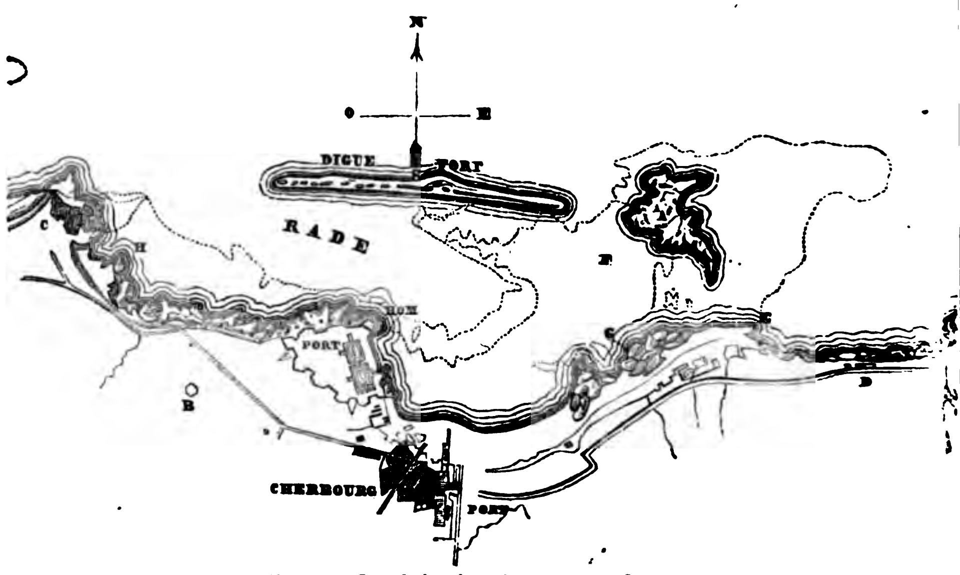


Fig. 12. — Carte de la rade et des atterrages de Cherbourg.

de Cherbourg. A, île Pelée, sur laquelle est établi le fort National; B, Querqueville, et C, fort du même nom; D, Becquet; E, plage de sable; G, les Flamands; H, anse Sainte-Anne. Deux ports sont marqués sur la carte. Celui d'en bas est le port de commerce, celui d'en haut, au N.-O. du premier, est le port militaire. La digue abrite une superficie de 942 hectares, et elle diminue de 4 m. dans la rade la hauteur des lames qui au large atteignent 7 m.

La construction a été commencée en 1784, sous la direction de M. de Cessart. Cet ingénieur avait proposé de fermer la rade avec une série de cônes tronqués en charpente, remplis en pierres sèches depuis le fond jusqu'au niveau des basses mers, et en maçonnerie de béton parementée en pierres de taille depuis ce niveau jusqu'au sommet.

La figure 13 représente un de ces cônes au moment où, maintenu à flot par un rang de barriques vides et étanches fixées au pourtour de sa base inférieure, il est remorqué vers l'emplacement qui lui est destiné.

Dix-sept cônes furent coulés de 1784 à 1788. Mais les avaries survenues successivement forcèrent à abandonner tout à fait ce système de construction en 1788. Bientôt la charpente des cônes fut entièrement détruite par les vers marins, et les pierres qui les remplissaient se trouvèrent comme noyées dans la masse des enrochements que l'on coulait pour former le corps de la digue.

Il serait trop long de raconter toutes les phases par lesquelles a passé ce grand travail, les interruptions et les avaries qu'il a subies. Il suffira de dire que tous les obstacles ont été surmontés par l'habileté et l'énergie de nos ingénieurs.

La figure 14 indique le profil en exécution pour l'achèvement de la digue. A indique une file de caisses en béton garnissant le pied d'une épaisse muraille solidement maçonnée au-dessus du massif des enrochements. De gros blocs B recouvrent ces enrochements, que l'on a recouverts de moellons pour régulariser le profil que la mer leur avait donné.

Fig. 13. — Transport et échouage d'un des cônes de M. de Cessart.

C'est seulement à partir de 1830 que l'on mit à exécution ce nouveau système de construction, fondé sur cette observation : que la m

vait pas d'action sur le massif des enrochements re- averts de gros blocs, au-dessous des basses mers de rte-eau ; que toutes les avaries n'avaient eu lieu qu'au- ssus de ce point, et seulement sur les matériaux isolés ; e les parties maçonnées de manière à former des blocs issants avaient seules résisté aux attaques de la mer. On en conclut avec raison que les gros blocs étaient suffisants pour garantir les talus au nord de la digue, jusqu'au niveau des basses mers ; mais qu'à partir de ce point jusqu'au couronnement, les constructions devaient être élevées en maçonnerie soigneusement liaisonnée et formant une masse compacte.

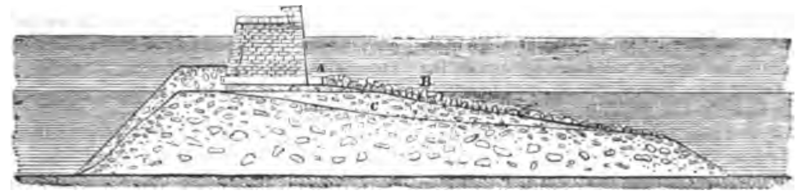


Fig. 14. — Coupe transversale de la digue de Cherbourg.

La digue de Cherbourg touche aujourd'hui à son me. La branche de l'est est achevée ; celle de l'ouest est entièrement fondée et en partie élevée au-dessus des hautes mers. Encore quelques millions et quelques an- es de persévérance, et la France aura élevé un monu- ent unique au monde.

Fig. 15. — Carte de l'éclairage des côtes de France.

Éclairage des côtes. — C'est aux atterrages que les périls les plus grands commencent pour les naviga-

teurs, c'est là que les écueils sont le plus multipliés; c'est là qu'il leur faut suivre une route déterminée pour gagner le port par des *passes* d'une profondeur suffisante.

« Il est, dit M. Arago, des ports dans lesquels un navigateur prudent n'entre jamais sans pilote; il en existe où, même avec ce secours, on ne se hasarde pas à pénétrer de nuit. On concevra donc aisément combien il est indispensable, si l'on veut éviter d'irréparables accidents, qu'après le coucher du soleil des signaux de feu bien visibles avertissent, dans toutes les directions, du voisinage de la terre; il faut, de plus, que chaque navire aperçoive le signal d'assez loin pour qu'il puisse trouver, dans des évolutions souvent fort difficiles, le moyen de se maintenir à quelque distance du rivage jusqu'au moment où le jour paraîtra. Il n'est pas moins désirable que les divers feux qu'on allume dans une certaine étendue des côtes ne puissent pas être confondus, et qu'à la première vue de ces signaux hospitaliers, le pilote, qu'un ciel peu favorable a privé pendant quelques jours de tout moyen assuré de diriger sa route, sache, par exemple, en revenant d'Amérique, s'il doit se préparer à pénétrer dans la Gironde, dans la Loire, ou dans le port de Brest. »

Grâce aux travaux de l'illustre Augustin Fresnel, si habilement continués et menés à bonne fin sous la direction de la commission des phares, la France possède aujourd'hui les plus beaux phares de l'univers.

Parmi les édifices destinés à porter au loin la lumière, il y en a un certain nombre qui sont extrêmement remarquables. On cite surtout la tour de Cordouan, à l'embouchure de la Gironde; le phare des Héaux de Bréhat, au N.-O. de Paimpol; les phares de Barfleur et de La Hague, situés aux extrémités N.-E. et N.-O. du département de la Manche, etc.

Le nombre des feux allumés chaque soir sur nos côtes est de 181, ainsi répartis : Manche, 77; Océan, 51; Méditerranée, 28; Algérie, 16; Colonies, 9.

Suivant leur importance, les feux sont partagés en quatre ordres; quant à leurs caractères distinctifs, ils peuvent être classés en trois groupes principaux : 1° feux fixes; 2° feux à éclipses; 3° feux variés par des éclats précédés et suivis de courtes éclipses.

La carte de la figure 15 indique à la fois le système général de l'éclairage de nos côtes, la nature des feux et le rayon dans lequel ils sont visibles. Il est manifeste que ces feux ont été disposés de manière à être parfaitement reconnaissables, et à se croiser constamment dans les passages les plus dangereux.

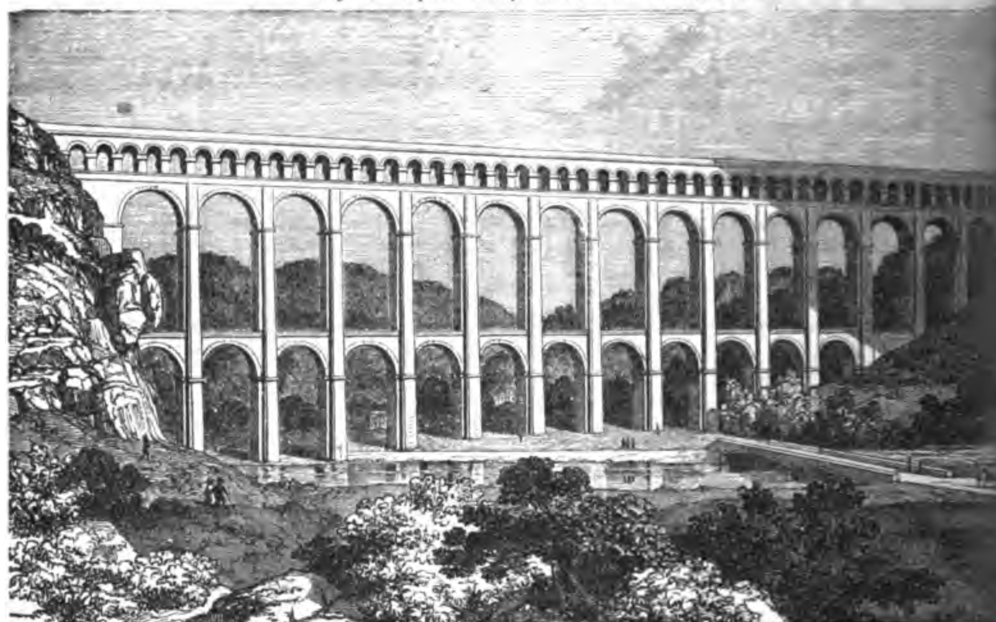
§ 9. *Des travaux publics accessoires.*

Les travaux de *fixation des dunes*, les endiguements des torrents et rivières, les *irrigations* et les *approvisionnements d'eau* des villes peuvent être compris dans la dénomination placée en tête de ce paragraphe. Nous ne parlons pas des *bâtiments civils* qui, quoique placés pour la plupart sous la surveillance du ministre des travaux publics, sont du domaine de l'ARCHITECTURE (voir ce Traité).

Les canaux destinés soit à l'irrigation, soit aux approvisionnements d'eau pour les villes, exigent parfois des ouvrages d'art aussi importants que les lignes de navigation artificielle, ou que les autres voies de communication.

Tel était l'aqueduc construit par les Romains pour fournir des eaux à la ville de Nîmes; aqueduc dont le célèbre pont du Gard est un reste encore bien conservé. Tel est le canal de Marseille, l'une des plus belles entreprises qui aient jamais été mises à exécution en France. Ce canal, qui prend les eaux de la Durance en aval du pont de Pertuis, les amène à Marseille après un trajet de 92 kilom. de longueur, dont plus de 16 kilom. en souterrain. Il franchit plusieurs vallées profondes sur de beaux ponts-aqueducs (la Jancourelle, Valbonette, Lamousse). Mais le plus remarquable assurément de tous les ouvrages d'art du canal, et probablement de tous les canaux qui existent, est l'aqueduc de Roquefavour,

Fig. 16. — Aqueduc de Roquefavour, sur le canal de Marseille.



présenté dans notre figure 16. Ce prodige de construction a 81 m. de hauteur au-dessus du fond de la vallée, en 3 rangs d'arcades superposées, et 400 m. de longueur. La beauté de l'aspect ne doit pas frapper exclusivement l'ingénieur dans l'étude de ce monument. Les procédés qui ont été employés pour la construction sont d'une

égance et d'une simplicité dignes d'admiration. Le canal de Marseille et tous les ouvrages qu'il a exigés sont dus M. de Mont-Richer, ingénieur des Ponts et Chaussées.

§ 10. *Vues d'ensemble sur les voies de communication.*

Transports. — Après avoir indiqué à grands traits ans ce traité, dans le précédent, et dans quelques autres passages de ce livre, les caractères fondamentaux des fférentes espèces de voies de communication, il est convenable de résumer les circonstances principales relatives ux transports qui s'y opèrent.

Les premiers transports se sont faits à dos d'homme à l'aide de bête de somme, par des sentiers frayés : st encore le mode usité dans les pays peu civilisés, où population est rare, et où les chargements peuvent re subdivisés. Par ce mode, un cheval de force moyenne, archant au pas 9 à 10 heures sur 24, ne peut guère ansporter que 100 kilogr.

Sur un chemin de terre peu résistante, avec des orières, un chariot ou une charrette, à roues de petit diamètre fixées sur des essieux en bois qui tournent dans des llets également en bois, exigent un effort de traction qui ut s'élever à plus de $\frac{1}{10}$ du poids total.

Sur une route empierrée, en bon état, un véhicule mi de roues mobiles autour d'un essieu à fusées métiques, lequel tourne dans des boîtes en cuivre, n'exige as que $\frac{1}{25}$ à $\frac{1}{30}$ et même $\frac{1}{40}$ du poids.

Une chaussée pavée réduit encore cette proportion. Le pport qui est de $\frac{1}{50}$ sur un pavage solide, mais inégal, ut descendre à moins de $\frac{1}{60}$ sur les pavages perfecnnés que l'on essaie depuis quelque temps dans les s de Paris.

Sur des dallages unis, composés de larges surfaces, ec des joints soigneusement assemblés, la traction ne ait que $\frac{1}{80}$ à $\frac{1}{100}$ du poids.

Sur les chemins de fer le rapport descend à $\frac{1}{200}$ envi, tant que la vitesse ne surpasse pas 3 ou 4 m. par onde. Au delà, la résistance de l'air et les chocs que ut subir le train atténuent ce résultat d'une manière tant plus sensible que la vitesse est plus grande.

Il faut même ajouter que pour de grandes vitesses la istance croît dans une proportion énorme. Suivant de Pambour, la résistance provenant du frottement s wagons serait de $\frac{1}{360}$ seulement, et l'effort de traction ur un convoi précédé d'une locomotive et composé de 9 diligences du poids total de 50 tonneaux, s'élèverait successivement à $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{150}$, $\frac{1}{100}$ pour les vitesses respectives de 37, 51 et 71 kilom.

Sur nos canaux à grande section et à eau dormante, un bateau plat d'une construction convenable n'exige, pour être traîné avec une vitesse de 3 kilom. à l'heure, que $\frac{1}{2000}$ du poids trouvé.

En admettant qu'un cheval de trait puisse exercer en moyenne un effort de traction de 40 kilogr., il en résulte que le même moteur qui, employé comme bête de somme, ne porterait pas plus de 100 kilogr., traînera à peine 400 kilogr. sur un chemin de terre; qu'il en pourra traîner 1 000 à 1 200 sur un bon empierrement, 1 500 à 1 800 sur un pavage ordinaire, 2 400 sur un pavage perfectionné, 3 200 à 4 000 sur un dallage, et enfin 8 000 sur un chemin de fer. Ce poids s'élèvera même à 10 000 kilogr. ou à 10 tonnes avec un cheval de choix, pouvant exercer un effort constant de 50 kilogr.

Enfin, sur un canal, un seul cheval pourra, dans des circonstances favorables, traîner jusqu'à 100 tonnes, soit 10 fois autant que sur un chemin de fer.

La résistance à la traction croît avec la vitesse, sur un canal, plus rapidement que sur toute autre voie de communication; car elle est, en général, proportionnelle au carré de la vitesse. Cependant, il y a une vingtaine d'années que l'on a découvert, en Angleterre, un phénomène curieux qui modifie profondément cette loi.

Dans le courant du mois de juin 1830, M. William Houston, l'un des propriétaires du petit canal de Glasgow et d'Ardrossan, parcourait ce canal dans un bateau traîné par un bon cheval, qui, effrayé accidentellement, se mit tout à coup au galop en entraînant toujours après lui le bateau. M. Houston observa, à son grand étonnement, que la vague écumante, qui se produisait ordinairement à l'arrière et qui dégradait les bords, avait disparu, que le bateau était porté sur une eau presque unie, et que l'effort de tirage, ou la résistance du liquide au mouvement du bateau, semblait avoir beaucoup diminué. M. Houston, dit un de ses compatriotes, eut la sagacité de juger quelle pouvait être la portée *commerciale* de ce fait, et il s'appliqua tout entier à introduire sur ce même canal de Glasgow des bateaux marchant avec cette haute vitesse.

L'application qu'il en fit en grand réussit parfaitement.

Fig. 17. — Halage au galop sur les canaux.



jourd'hui les voyageurs et les bagages sont transpor dans de légers bateaux de tôle, d'environ 18 m. de g sur 2 m. de large, traînés par deux chevaux. Le eau se met en marche assez lentement; à un signal nné, un mouvement subit des chevaux l'entraîne brusement, et le tirage s'opère d'un galop continu, *avec moindre effort de tirage*, sous des vitesses de 12 kilom., même de plus de 14 kilom. à l'heure.

La fig. 17, qui représente le halage au galop sur un al, indique le phénomène, cause de cet effet singulier. On voit le bateau porté sur le sommet d'une onde qui baigne surtout la partie médiane, et laisse presque complétement dégagé l'arrière et l'avant de ce bateau. Or c'est précisément l'existence de cette onde qui donne une si grande résistance à la traction, lorsque la vitesse du bateau devient un peu considérable, sans que l'on ait donné le *coup de collier* nécessaire pour faire sauter le bateau sur l'onde. Mais lorsque l'on a entraîné les chevaux de manière à enlever le bateau, les intumescences nombreuses qui se produisaient à l'avant disparaissent,

et l'effort de traction diminuant subitement devient tout au plus égal au double de ce qu'il est pour un halage au pas.

Circulation sur les voies de toute nature. — La dépense annuelle des transports sur les voies de terre en France a été évaluée par M. Navier à 465 millions; par un ministre des finances, sous Louis-Philippe, à 600 millions; par M. Dutens, à 896 millions. Nous avons prouvé dans PATRIA (col. 1057) que le prix recueilli par cette immense industrie ne peut pas être évalué à moins de 1 000 à 1 100 millions; et nous avons de bonnes raisons pour croire qu'il peut s'élever à un chiffre notablement plus élevé. Nous avons évalué, dans le même ouvrage, à 100 millions de tonnes au moins la masse des objets et denrées transportés sur nos voies de terre.

Bien loin de suivre la hausse de tous les autres travaux, le prix des transports, grâce à l'amélioration de nos routes, a baissé d'un tiers environ depuis 35 ans. Il était d'environ $0^{f}33$ par tonne et par kilomètre de 1808 à 1812; vers 1830, il était encore de $0^{f}25$ à $0^{f}28$; il n'est plus guère aujourd'hui que de $0^{f}20$.

Le roulage ordinaire parcourt 25 à 30 kilom. par jour; le roulage accéléré en parcourt le double. Les prix de ce dernier sont aussi doubles des prix du roulage ordinaire.

Les marchandises livrées aux messageries marchent avec une vitesse moyenne plus que triple de celle du roulage accéléré, et le prix du transport croît à peu près dans le même rapport (1^{f} à $1^{f}20$ par tonne et par kilomètre).

Le produit brut revenant aux messageries pour transport des marchandises était de 7 900 000 fr. en 1829, et de 12 300 000 fr. en 1844. Il a donc augmenté de plus de moitié dans cet intervalle de quinze ans.

Le produit brut du transport des voyageurs était d'environ 39 et 69 millions aux mêmes époques, de sorte que l'accroissement a été de plus des 3/4, ou plus exactement de 77 0/0. — Le prix effectif de transport des marchandises sur les chemins de fer varie de 15 à 10 à 5 ou même à 3 1/2 centimes par tonne et par kilomètre; les tarifs accordent de 14 à 18 cent., et même $0^{f}36$ pour les marchandises qui, sur la demande des expéditeurs, sont transportées avec la vitesse des voyageurs.

Pour les voyageurs, le prix varie de 3 à 10 cent.; les tarifs permettent d'en prélever 5 1/2 au moins et 10 au plus, plus l'impôt du dixième du prix du transport, dont le produit revient à l'État.

On ne possède pas encore de renseignements bien précis sur le nombre des voyageurs et des marchandises qui parcourent les chemins de fer en France. Nous savons seulement que la circulation sur certaines lignes sera chez nous au moins égale à celle qui a lieu en Angleterre sur les railways les plus fréquentés.

Suivant M. Dutens, la masse totale des transports opérés par les cours d'eau était, en 1828, d'environ 3 millions de tonnes. Sur ces voies de communication, les prix de transport, péage compris, sont très-variables. Leur moyenne n'excède guère 5 à 6 centimes par tonne et par kilomètre.

Dépenses de construction et d'entretien. — Sous le rapport des dépenses de construction première, la comparaison des diverses espèces de voies de communication donne les résultats moyens suivants :

Un chemin de 6 à 8 m. de largeur, avec une chaussée empierrée, pour le passage d'une seule voiture, et des déclivités de 6 à 7 centièmes, peut coûter de 5 000 à 10 000 fr. le kilom.

Une route départementale ou nationale, de 8 à 12 m., avec une chaussée empierrée de 4 à 6 m., et une déclivité maximum de 3 $\frac{1}{2}$ à 5 centièmes, coûte de 10 000 à 20 000 fr. le kilom. Les routes stratégiques ont coûté environ 10 000 fr.

Un canal à petite section ressort moyennement de 100 à 150 000 fr. par kilom. Pour une grande ou une moyenne section la dépense peut s'élever de 120 à 300 000 fr. Les 2 900 kilom. de navigation artificielle que la France aura créés depuis 1822 seront revenus moyennement à 148 000 fr. par kilom. Le canal de la Marne au Rhin, sur 318 kilom. de longueur, aura coûté 75 millions, soit 235 000 fr. par kilom. Le canal latéral à la Garonne, sur 209 kilom., aura coûté 65 millions, soit 311 000 fr. par kilom. Ces deux canaux, relativement si coûteux, sont compris dans la moyenne générale ci-dessus.

Enfin, la moyenne des chemins de fer, construits ou votés en France, semble devoir coûter 500 000 à 600 000 fr. le kilom. pour deux voies. La dépense s'est même élevée à un million le kilom., pour les trois chemins de Paris au Pecq, de Versailles (rive droite), et de Versailles (rive gauche).

Quant aux dépenses d'entretien, elles sont trop variables, elles dépendent de circonstances trop diverses, et notamment de la circulation, pour qu'il soit possible d'arriver à des résultats bien comparables entre eux. Aussi ne donnons-nous les chiffres suivants que sous la réserve qu'ils devraient subir des modifications profondes, s'il était possible de les ramener à un même terme de comparaison.

La France possède environ 640 000 kilom. de chemins vicinaux classés, savoir : 53 000 de chemins vicinaux de grande communication et 587 000 de chemins vicinaux ordinaires. Elle ne consacre pas, annuellement, plus de 50 à 60 millions à la construction et à l'entretien de cet énorme développement de voies vicinales.

A n'évaluer la dépense d'entretien qu'à 0 fr. 10 le m. courant, il faudrait donc au moins 64 millions par an. Mais ce chiffre serait encore moitié trop faible. Une augmentation notable de la prestation en nature, et surtout un meilleur emploi de cette énergique ressource, sont donc indispensables à l'amélioration de nos voies vicinales, dont l'état agit si puissamment sur notre agriculture.

Les 35 500 kilomètres de routes nationales que nous possédons, coûtent, par mètre courant, 62 à 63 centimes d'entretien annuel : il faudrait aller jusqu'à 80 centimes au moins pour que l'entretien fût suffisant. Total 28 à 30 millions.

Nos 1 064 routes départementales, sur un développement de 43 000 kilom. coûtent environ 23 à 25 centimes, par m. courant, chaque année. Il est vrai qu'à ce taux l'entretien est d'autant plus insuffisant que 30 000 kilom. seulement sont à l'état d'entretien ordinaire.

On évalue de 1 fr. à 1 fr. 50 par m. courant les dépenses d'entretien annuel d'un canal, y compris les frais du personnel des écluses et autres agents du service.

Les frais d'entretien annuel d'un chemin de fer sont essentiellement variables. Sur le chemin de Liverpool à Manchester ils se sont élevés, dès les premières années, à 90 fr. par m. courant : ils peuvent atteindre jusqu'à 140 ou 150 fr., et ne peuvent guère descendre au-dessous de 10 fr., pour les chemins à petite vitesse, à une seule voie, et à très-faible fréquentation, sur lesquels les transports se font à l'aide de chevaux.

De 1831 à 1848 inclusivement, le Trésor a cons… à la construction et à l'entretien des ouvrages dépen… du ministère des travaux publics 2 milliards 62 millio… Il est hors de doute que la richesse publique s'augm… dans une progression telle, que l'on peut considérer ce capital comme ayant été placé à gros intérêt.

Léon LALANNE,
Ingénieur en chef des ponts et chaussées.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PL… FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

Paris. — DUBOCHET, LECHEVALIER et Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 centimes

NAVIGATION MARITIME. — GRANDE PÊCHE.

Navigation maritime. — Les communications maritimes sont le lien des nations, et la mer ouvre aux navigateurs les routes du monde : c'est à travers l'immensité de l'Océan que le commerce va chercher de nouveaux aliments à son incessante activité ; c'est par le commerce que d'utiles relations s'établissent entre les peuples, et qui dit commerce dit civilisation. Mais si la navigation marchande est le moyen le plus puissant de civilisation et de richesse, disons aussi que le commerce maritime est celui qui se fait par la plus active et la plus économique de toutes les voies.

Dans ce traité de navigation, nous nous proposons principalement de parler de la navigation commerciale, dont les progrès doivent contribuer si puissamment à la prospérité du pays. Quelques notions préliminaires seront nécessaires pour qu'on puisse entrer avec nous dans tous les détails de cette grande industrie. Mais, en traitant spécialement de la marine marchande, nous serons souvent obligés de définir et d'expliquer des choses relatives à la marine militaire; car tout ce qui a rapport à l'art nautique est aussi bien applicable à la marine du commerce qu'à celle de l'Etat, la théorie et la pratique de la navigation étant les mêmes pour l'homme de mer qui conduit un navire marchand que pour l'officier qui commande un bâtiment de guerre.

Notions préliminaires. — La navigation s'est perfectionnée par l'observation et la pratique : le marin calcule et trace la route que sillonne son vaisseau sur les cartes hydrographiques qui donnent la configuration des mers, leur étendue et la position des côtes qu'elles baignent. Ainsi, par *navigation*, il faut entendre la science du pilotage, l'art de conduire un bâtiment sur mer et d'un lieu à un autre par la route la plus courte.

On distingue, dans la navigation : 1° Celle *au long cours*, qui donne lieu à de grands voyages à travers de vastes étendues de mer pour se rendre aux Indes orientales ou occidentales, sur toutes les côtes et dans toutes les îles de l'Océan, dans les ports de la mer Rouge et du golfe Persique, en Chine, au Japon, dans la Malaisie, l'Australie, la Polynésie, et en général dans tous les pays accessibles à la navigation, dans les différentes mers du globe.

2° La navigation au *grand cabotage*, qui n'étend ses entreprises qu'aux états voisins, en parcourant néanmoins d'assez grandes distances, soit le long des côtes, soit en les perdant de vue, lorsque la route que l'on suit vous y oblige et qu'on a des mers intérieures à traverser, des bras de mer ou des détroits à franchir. — Les bâtiments français qui font le grand cabotage peuvent être expédiés pour tous les ports de la Méditerranée, de la mer Baltique et des côtes d'Europe qui bordent l'océan Atlantique, la mer d'Allemagne et la mer du Nord.

3° La navigation au *petit cabotage*, qui est toute côtière, c'est-à-dire qui se fait de cap en cap et de port en port, avec de petits bâtiments conduits par des maîtres ou patrons.

Nul ne peut aspirer au grade de capitaine au long cours, ni de maître au cabotage, s'il n'a fait 60 mois de navigation, dont 12 au moins sur les bâtiments de l'État. Les candidats qui ont fait preuve d'aptitude dans les examens exigés par les ordonnances, reçoivent leur brevet du ministre de la marine, mais ils n'obtiennent ensuite de commandement que de la confiance de leur armateur. Le capitaine au long cours doit joindre aux connaissances pratiques, indispensables dans la navigation, toute la théorie nécessaire pour déterminer la position du navire en mer et le diriger d'après les observations astronomiques. La loi exige beaucoup moins des maîtres au cabotage, et c'est peut-être à tort. Quant aux maîtres ou patrons qui font la navigation côtière, il leur suffit, pour leur admission, de justifier de leur pratique en ce qui tient à la connaissance de la nature et de la profondeur des fonds, du gisement des terres et écueils, de la direction des courants, des marées et des vents régnants dans les limites du petit cabotage.

Du navire et de ses agrès. — Le nom de navire s'applique en général à tout bâtiment propre à la navigation maritime, mais on désigne plus particulièrement sous celui de *navire marchand* les bâtiments de commerce. Un navire doit être solidement construit, avec des matériaux d'excellente qualité ; il faut que toutes les parties de sa charpente soient étroitement liées entre elles et avec beaucoup d'art, afin qu'il puisse résister à l'action de la mer. Le navire dans ces conditions est sans contredit un chef-d'œuvre de hardiesse et la plus belle des inventions humaines. Sa légèreté et la puissance de sa marche, l'élégance de ses formes, la solidité de sa masse, tout en lui est imposant et majestueux, tout révèle à sa vue l'intelligence qui l'a produit et l'audace des hommes qui le guident. Un navire portant plus de dix mille quintaux de charge sillonne l'Océan avec une vitesse de quatre lieues à l'heure ; ses voiles, enflées par le vent, lui im-

priment cette impulsion qui lui fait fendre l'onde et poursuivre sa route sans se ralentir, soit que le soleil l'éclaire ou qu'une nuit obscure voile l'horizon. Il est parti d'un de nos ports de France, le pavillon national flotte au haut du mât, il transporte les plus riches produits, une fortune payerait à peine la valeur de sa cargaison et sa valeur matérielle; il est pourvu de tout ce qui lui est nécessaire; voiles et agrès, marchandises et provisions, avitaillements et boissons, tout a trouvé sa place. Cinq cents lieues le séparent déjà de la patrie, et au milieu de cet immense océan où aucun chemin n'est tracé, il s'avance vers sa destination d'une marche rapide et soutenue. Il se rend aux Antilles, au Chili ou dans l'Inde, et, si le vent le seconde, deux mois à peine lui suffiront pour franchir un espace de deux mille lieues. Que n'a-t-il pas fallu d'études, de combinaisons et de calculs pour arriver à d'aussi grands résultats! On pourra s'en convaincre par les détails dans lesquels nous allons entrer.

La *quille* est la base, le premier fondement de la charpente du navire : elle est assise sur le *chantier* de construction, c'est sur elle que repose la *membrure* disposée par *couples*, dont l'ensemble forme comme les côtes du bâtiment. Sur le devant, ou, comme on dit en marine, à l'*avant*, la quille se relève pour former l'*étrave* et la *proue*, opposée à la *poupe* ou à l'*arrière*, sur laquelle se dresse l'*étambot*, qui repose lui-même sur l'autre extrémité de la quille et doit porter le gouvernail. La membrure est consolidée par les *bordages*, qui servent à défendre la *coque* ou le corps du navire contre le choc des vagues. Les *coutures* ou jointures, formées par les intervalles que laissent entre eux les bordages, sont remplies de bourrelets d'étoupe qu'on chasse dans les vides. C'est le travail du *calfat*. Ces coutures sont ensuite goudronnées sur toute la surface extérieure du bâtiment (la *carène*). La *guibre* ou l'*éperon* est l'assemblage de charpente placé en saillie hors du navire et de l'avant. C'est là qu'on pose la *poulaine*, figure emblématique qui rappelle le nom du navire inscrit de l'arrière, sur la poupe.

Le *pont* ou *tillac* est le plancher supérieur du navire; il est soutenu par les *épontilles* et formé par les *baux*, pièces de traverse qui se lient de bande à bande avec la membrure. Ainsi les baux sont comme les poutres de la charpente du pont et le supportent horizontalement, en s'appuyant sur les épontilles. On nomme *maître-bau* la pièce qui mesure la plus grande largeur du bâtiment.

Le *gaillard d'avant* et le *gaillard d'arrière* sont les parties du pont qui correspondent à la proue et à la poupe. L'espace intermédiaire, de chaque bande, se nomme *passavant*. Il est beaucoup de navires marchands qui ont de l'arrière un autre petit pont, plus élevé (la *dunette*), sous lequel on pratique des chambres ou *cabines* pour le logement du capitaine et des officiers.

L'intérieur des grands bâtiments de commerce est ordinairement divisé en deux espaces horizontaux, par un second plancher appelé *faux-pont* qui donne son nom à l'espace qu'il sépare. La *cale* est alors au-dessous, mais en général on désigne par la cale, sur les bâtiments qui n'ont pas de faux pont, tout l'intérieur du navire.

On entend par *emménagements* tous les compartiments et logements pratiqués, dans l'intérieur du bâtiment, par de simples cloisons, pour séparer différents objets du service, ainsi les chambres, les dunettes, les cabines, les soutes à provisions, etc., sont autant d'emménagements.

Les ouvertures, à peu près carrées, pratiquées sur les ponts, pour descendre dans l'intérieur du navire, ont reçu le nom d'*écoutilles*. Elles se correspondent les unes aux autres dans leur position respective, afin de faciliter le chargement et le déchargement des marchandises.

Le corps du navire une fois terminé, on le lance à la mer, ensuite on dispose sa mâture, en commençant à placer les *mâts*, puis les *vergues*, le *grément* ou les agrès.

Dans les navires à trois mâts, on distingue le *mât d'artimon*, placé de l'arrière et le plus petit des trois, le *grand mât* à peu près au milieu et le *mât de misaine* sur l'avant. Ces trois mâts sont posés perpendiculairement; ils traversent les ponts, reposent sur la quille par leur extrémité inférieure (les *bas mâts*) et s'élèvent au-dessus du tillac jusqu'à une certaine hauteur. Chacun d'eux est formé de plusieurs parties ou mâts secondaires (*mâts de hune*, *mâts de perroquet*, etc). qui se prolongent et se soutiennent les uns au-dessus des autres au moyen de cordages qu'on désigne par des noms particuliers (*haubans*, *galhaubans*, *étais*, etc.). La plupart des navires ont en outre un autre mât, incliné sur la proue, avec un prolongement (*bout-dehors*); c'est le *beaupré*.

Les vergues en général servent à porter les voiles. On distingue sous le nom d'*antennes* les vergues des bâtiments à voiles triangulaires ou latines dont l'origine remonte aux premiers temps de la navigation et dont on fait plus particulièrement usage dans la Méditerranée. La forme des voiles est du reste assez variée et l'espèce de mâture la détermine. Il en est de carrées, de triangulaires et d'auriques ou trapézoïdes. Leur nombre dépend de celui des mâts. Chaque voile est désignée par un nom propre souvent analogue à celui de la vergue qui la porte.

Afin d'être en mesure de n'offrir au vent qu'une partie de la surface des voiles principales, on les garnit d'une rangée de petits cordages ou *garcettes*, disposés dans le sens de l'envergure et qui servent à rattacher une portion de la voile à la vergue, lorsqu'on s'aperçoit que le vent exerce une action trop violente sur toute la voile déployée. C'est ce qu'on appelle en mer *prendre des ris*. Chaque bande de voile, garnie de garcettes, forme un *ris*. Il est certaines voiles (les *huniers*) qui ont trois ris, d'autres qui n'en ont qu'un ou deux. On prend souvent deux ris à la fois. On dit d'un navire qui, dans un temps forcé, est obligé de prendre les trois ris de ses huniers, qu'*il navigue sous ses bas ris;* lorsqu'au contraire il a le vent favorable et qu'il veut le mettre à profit, il déploie toutes ses voiles et en ajoute même de supplémentaires (*voiles d'étai*, *bonnettes*, etc.).

Toutes ces opérations s'exécutent par la *manœuvre*, et au moyen de différents cordages qui s'adaptent aux vergues (*drisses*, *bras*, *balancines*), ou aux voiles (*écoutes*, *cargues*, *amures*, *boulines*). On désigne aussi sous le nom de *manœuvre* tout cordage ou agrès faisant partie du grément. Ainsi les haubans, les galhaubans, les étais qui soutiennent la mâture sont des manœuvres, mais avec cette différence qu'on les caractérise par le nom de *manœuvres dormantes* ou fixes, pour les distinguer de celles qu'on qualifie de *manœuvres courantes*, c'est-à-dire qui passent dans des poulies et qu'on peut tirer (*hâler*) à volonté, afin de manœuvrer les vergues et les voiles auxquelles elles correspondent.

Des diverses espèces de navires. — On emploie pour la navigation marchande, au long cours ou ou cabotage, plusieurs sortes de bâtiments de diverses grandeurs et qu'on désigne sous différents noms, suivant leur genre de mâture et de voilure.

Les grands navires marchands sont ordinairement des *bâtiments à trois mâts*.

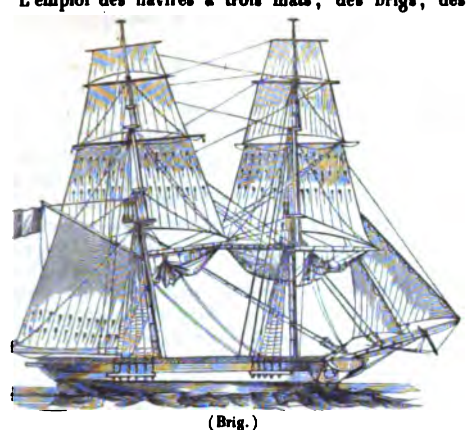
Le *brig* est un navire à deux mâts, dont le plus grand est un peu incliné de l'arrière.

Le *brigantin* est un diminutif du brig.

La *goëlette* a aussi deux mâts inclinés de l'arrière; le gréement des basses voiles diffère de celui des brigs. Cette forme de bâtiment est très-commune aux Antilles et sur la côte des Etats-Unis d'Amérique.

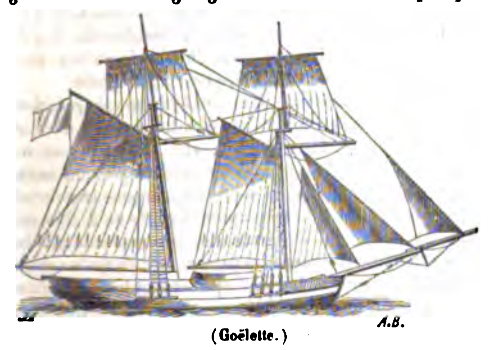
Le *brig-goëlette* est plus grand que la goëlette et s'assimile, par son grèement et sa mâture, aux deux espèces de bâtiments dont il emprunte les noms.

L'emploi des navires à trois mâts, des brigs, des



(Brig.)

goëlettes et des brigs-goëlettes est commun à presque

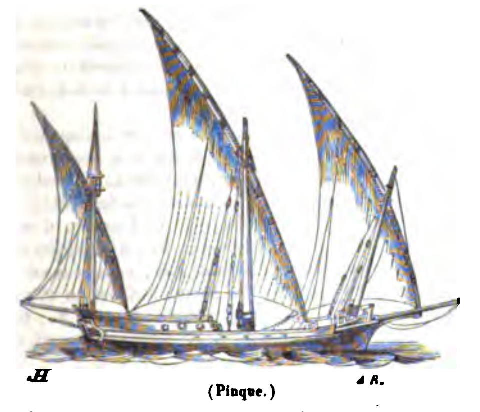


(Goëlette.)

toutes les nations maritimes de l'Europe et de l'Amérique.

Parmi les bâtiments marchands dont la forme et le genre de gréement sont particuliers à la Méditerranée, nous indiquerons la *bombarde*, de la côte de Provence.

Le *pinque*, bâtiment à trois mâts et à voiles latines.



(Pinque.)

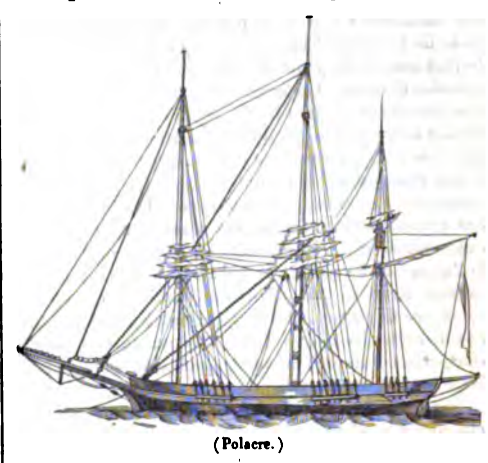
Le *chebek*, gréé à peu près de même, mais plus fort, et que les Turcs et les États barbaresques ont parfois armé en guerre.

L'*allège*, grande barque languedocienne qui n'a qu'un seul mât à antenne, avec une immense voile latine. On désigne aussi sous ce nom, dans les ports du Nord, de grandes embarcations qui servent à décharger les navires en rade.

La *tartane*, qui diffère peu des alléges du Languedoc et dont le grand mât, dit *arbre de maestre*, porte parfois un hunier, ou voile carrée, au-dessus de sa voile latine.

Le *mistique*, bâtiment caboteur particulier à la côte d'Espagne et de Portugal, et qu'on peut comparer à un *chasse-marée* qui porterait des voiles latines.

La *polacre*, grand bâtiment grec ou napolitain à trois mâts *à pible*, c'est-à-dire d'une seule pièce.



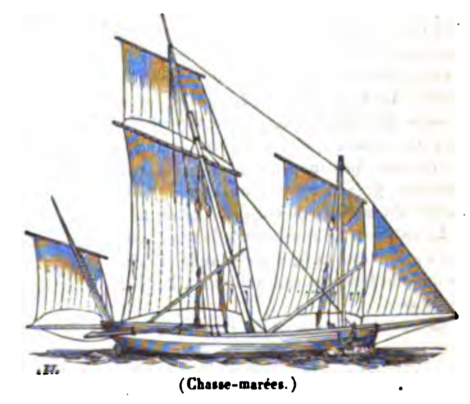
(Polacre.)

Nous citerons encore, pour la Méditerranée, le *trabac*, ou *trabacolo*, sorte de petit bâtiment de commerce d'une construction particulière aux ports de l'Adriatique.

Le *trébizonde*, embarcation turque employée à la navigation commerciale de Constantinople dans la mer Noire.

Enfin les *barques* de la Méditerranée, bâtiments d'un assez fort tonnage, à trois mâts; celui du milieu à antenne est incliné de l'avant, les deux autres à voiles carrées.

On distingue, en outre, plusieurs autres sortes de bâtiments particuliers à nos ports de l'Océan; tels sont les *chasse-marées* de la côte de Bretagne, grands bateaux fins voiliers, ordinairement à deux mâts simples, portant chacun une voile carrée.



(Chasse-marées.)

Les *dogres*, que les caboteurs anglais emploient de préférence, et qui n'ont qu'un seul mât dans le genre des bombardes.

Nous mentionnerons aussi les *hourques* hollandaises, qui se distinguent par leur solidité et la lourdeur de leur masse. Elles sont à fond plat, et spécialement construites pour la charge. Leur voilure imite un peu celle des quaiches.

Les *dous* arabes, affectés aux transports de Mascate aux îles Comore, d'Anjouan, de Mayotte et de Zanzibar, fréquentent aussi la côte de Malabar et de Coromandel. Leur construction est très-défectueuse. Ces bâtiments n'ont qu'un seul mât à voile triangulaire.

Enfin les *jonques chinoises*, d'une forme bizarre, ont trois mâts avec des voiles en natte ou en toile de coton,

Leur gréement est lourd et compliqué. Ces navires font les transports des Moluques, des Philippines et des pays adjacents.

La diversité des gréements adoptés par les navires du commerce n'est pas absolument dépendante du caprice des constructeurs ni de la coutume des nations maritimes. La forme du bâtiment et sa grandeur déterminent le plus souvent le genre de mâture et de voilure qui lui convient le mieux. Les marins nomment *gabari* les proportions observées dans les différentes parties dont l'ensemble compose le corps du navire. Ainsi l'on dit en marine : *ce bâtiment a un beau gabari*, pour exprimer qu'il a une belle forme. S'il joint l'élégance à la beauté de construction, il a alors un *joli gabari*. Les bâtiments de *bon gabari* sont ceux auxquels on a reconnu d'excellentes qualités à la mer, *qui se comportent bien sous voile*, dans le langage technique. Leur gabari peut alors servir de modèle. Aussi le mot gabari est-il pris encore comme synonyme de patron, et s'applique aux modèles en planche de toutes les pièces principales qui entrent dans la charpente des navires et sur lesquelles on se règle pour les constructions navales.

Des objets d'équipement. — Tous les navires sont munis de divers objets indispensables pour la navigation, tels que *gouvernail*, *cabestan*, *ancre*, *grapins*, *aussières*, *grelins*, *câbles*, etc.

Le *gouvernail* est la pièce la plus importante du navire et sert à le diriger. Il est placé verticalement de l'arrière du navire, et fixé à l'étambot au moyen de gonds sur lesquels il tourne et d'une *barre* qui traverse sa tête pour le faire mouvoir. L'usage du gouvernail est de faire évoluer le navire : il est le principal agent de tous les mouvements de conversion ; il le tient sujet sur sa route ; et c'est par son moyen qu'on l'y ramène lorsque quelque cause l'en écarte. Le timonnier, à bord d'un navire, est le matelot qui tient le timon, qui *gouverne* d'après les indications du capitaine ou de l'officier de manœuvre.

Les *ancres* servent à retenir au mouillage, au moyen de câbles, de grelins ou de chaînes de fer, toute espèce de navire. Elles varient de forme et de poids, suivant la grandeur des bâtiments auxquels elles doivent servir. Il y en a depuis le poids de 150 kilog. jusqu'à celui de 4,000. Chaque bâtiment en porte plusieurs ; car on en mouille souvent deux, et il arrive parfois d'en perdre. La plus grosse, qu'on tient en réserve, s'appelle *ancre d'espérance*. Les ancres sont placées ou suspendues aux *bossoirs*, grosses pièces de bois solidement fixées de l'avant du navire, de chaque côté du beaupré.

Le *cabestan* est une espèce de treuil servant à exécuter des travaux qui exigent de grands efforts, comme lorsqu'on veut lever l'ancre ou hisser à bord des poids considérables.

Les *câbles* sont les plus gros cordages employés sur les navires. Ils sont destinés à retenir les ancres au fond de la mer. Les *grelins* et les *aussières* sont de petits câbles et qui ont la même longueur, c'est-à-dire 120 brasses, ou 200 mètres environ.

Les *pompes*, dont l'extrémité inférieure du cylindre correspond à fond de cale et l'extrémité supérieure arrive sur le pont, servent à rejeter hors du navire l'eau de la mer qui peut s'introduire par accident, ou *voie d'eau*.

Tous les bâtiments du commerce ont une chaloupe pour leur service, et les plus grands sont pourvus en outre d'un canot ou de toute autre embarcation légère, qu'on suspend *en porte-manteau* de l'arrière lorsqu'on ne veut pas s'en servir. Durant les longues navigations, la chaloupe est embarquée et placée sur le pont entre les passavants.

Le navire est avitaillé en viande salée, *galettes* ou biscuit de mer, et porte en voyage la provision d'eau nécessaire à son équipage et à ses passagers.

A tous ces différents objets, il faut ajouter encore ceux consacrés au pilotage.

Des instruments nautiques et leur usage. — Le *lock* est un instrument construit pour connaître le degré de vitesse dans la marche du navire. Il se compose d'une petit planchette qui surnage et à laquelle se trouve attachée la *ligne de lock*, qui marque, par des nœuds placés à 47 pieds et demi de distance les uns des autres, les rapports de cette mesure avec la lieue marine.

Le *sillage* est la vitesse d'un navire qui parcourt un espace dans l'unité de temps. *Mesurer le sillage*, c'est le moyen de connaître cette vitesse. On dit d'un bâtiment qui marche mieux qu'un autre qu'*il double son sillage*. On donne aussi le nom de *sillage* à la trace que laisse après lui un bâtiment en pleine marche.

Le *sablier*, ou horloge de mer, sert à compter et à mesurer le temps. Cet instrument divise le jour d'une manière peu exacte à la vérité, mais suffisante néanmoins pour le service de la navigation.

Le *chronomètre*, ou montre marine, destiné à indiquer la longitude en mer, s'appelle aussi *garde-temps*. Une bonne montre marine, réglée sur le méridien du lieu de départ, conserve régulièrement l'heure de ce lieu dans quelque endroit qu'on se transporte sur le globe.

Les *cartes marines* sont des plans hydrographiques dont le tracé représente une certaine étendue de mer, avec les côtes adjacentes, îles, écueils, etc. Les principes sur lesquels elles sont construites les rendent plus ou moins exactes. Les *cartes réduites* servent à marquer le point où se trouve le bâtiment et indiquer la route qu'il doit suivre, au moyen de lignes de direction représentant les *aires de vent* de la boussole et partant de différents centres disposés sur la carte. Les *cartes plates* sont toujours d'une petite étendue en latitude et ne peuvent servir que pour la navigation côtière.

L'*octan* est l'instrument en usage parmi les navigateurs pour calculer la latitude par le passage du soleil au méridien, ou pour faire d'autres observations astronomiques, et en déduire le point où le navire se trouve en mer.

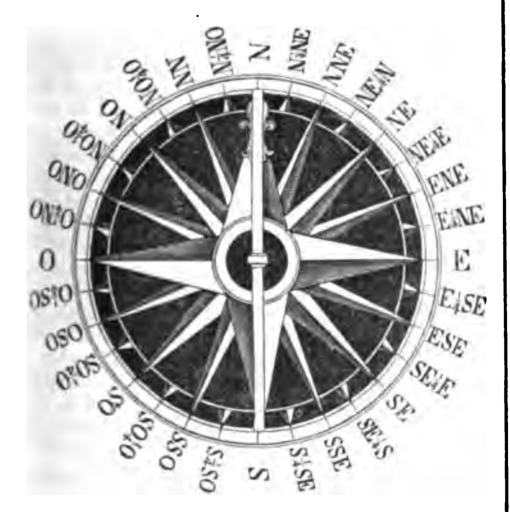
L'*habitacle* est une espèce d'armoire dont la partie intérieure, qui renferme la boussole, est éclairée de nuit par une lampe ; il est placé sur le gaillard d'arrière, en avant de la barre ou de la roue du gouvernail, afin que l'officier de manœuvre ou le timonier puissent toujours consulter la boussole dans les évolutions à faire exécuter au navire et la direction à suivre.

La *boussole* est le principal et le plus indispensable des instruments nautiques. Pour en bien comprendre l'importance et les applications, nous dirons d'abord que les marins ont multiplié les dénominations des vents pour pouvoir toujours indiquer le point de l'horizon d'où il vient. Ainsi ils divisent l'horizon en 32 parties égales qui sont représentées par les *aires de vent*, marquées sur le compas de route, et dont les noms s'écrivent en abrégé par des initiales, comme par exemple : N., S., E., O., pour nord, sud, est, ouest, N.-E. pour nord-est, S.-O. pour sud-ouest, etc.

Nous donnons ici la figure de la *rose des vents*, d'après les divisions consacrées.

La boussole ou compas de route consiste en une boîte ronde, de cuivre, renfermée dans une autre carrée ; elle est garnie intérieurement de deux cercles concentriques qui lui servent de balanciers pour la maintenir toujours de niveau. Au centre de la boîte de cuivre s'élève un pivot qui supporte une lame d'acier aimantée (l'*aiguille*), laquelle est fixée au-dessous d'un carton de la rotondité de la boîte. Sur la partie supérieure et visible du carton se trouve représentée la rose des vents, qui indique toujours le nord du monde, par la vertu attractive de l'aiguille aimantée vers le pôle ; car le carton sur lequel est figurée la rose des vents étant mobile et en équilibre sur

son pivot, la force d'attraction de l'aiguille le fait tourner pour le fixer au nord, lorsque quelque mouvement d'oscillation le dévie.



Ainsi, quelles que soient la direction que suive le navire dans sa route ou l'évolution qu'il exécute sous voile, il suffit de consulter la boussole pour se rendre compte de la position du bâtiment par rapport aux quatre points cardinaux. La boîte de cuivre, hermétiquement fermée par une glace, est divisée, sur son pourtour, en quatre parties égales par deux fils tendus qui se coupent à angles droits et correspondent exactement à des verticales marquées sur la paroi intérieure de la boîte. Par ce simple mécanisme, le timonier, les yeux fixés sur la boussole placée dans l'habitacle, peut faire évoluer le gouvernail d'après la route que le navire doit tenir et le ramener dans la direction prescrite lorsqu'il s'en écarte.

Explications de quelques termes de marine et pratiques de la navigation. — Le vent est aussi inconstant dans sa direction que dans sa force, qui augmente ou diminue suivant les variations qu'éprouve la densité de l'air sous l'action changeante du froid et du chaud. De là les différentes qualifications par lesquelles les marins désignent le vent, suivant les effets qu'il produit en mer. Il est *calme plat* lorsqu'il n'y a aucune agitation dans l'air, *petit frais* ou *petite brise*, *vent mou*, *joli frais*, *vent maniable*, *bon frais*, *grand frais*, *vent forcé*, *coup de vent*, *grain*, *tourmente*, *bourrasque*, *tempête*, *ouragan*, suivant sa force progressive et les phénomènes atmosphériques qui l'accompagnent. On dit encore *vent de terre* et *brise de terre*, *vent du large* et *brise du large*, *vent d'aval* et *vent d'amont*, *vent arrière* ou *vent en poupe*, *vent traversier*, *vent largué*, *vent contraire* ou *vent debout*, etc., suivant sa direction ou son action par rapport à la route que l'on suit ou à la disposition de la voilure. Les marins disent aussi *vent qui joue*, lorsqu'il varie à chaque instant; *vent fait*, lorsqu'il est bien établi (déterminé); *vent sous vergue*, lorsque toutes les voiles portent; *vent dessus vent dedans*, lorsque son action, par rapport à la position des voiles, fait porter (enfler) les unes, tandis que les autres neutralisent cet effet en recevant une impression contraire. Mais de tous ces vents, le *vent largue*, et surtout le *grand largue*, est le plus favorable, parce que c'est celui qui, agissant sur toutes les voiles, fait faire le plus de chemin. Le calme plat, au contraire, est aussi nuisible à la navigation que le plus mauvais temps. Le navire, ne pouvant plus gouverner ni se servir de ses voiles, se trouve arrêté dans sa marche; les vivres et toutes les provisions se consomment, et la disette survient avec ses affreuses conséquences. Le calme plat a encore d'autres graves inconvénients, lorsqu'il succède tout à coup à une tempête qui a rendu la mer très-houleuse et l'a maintenue dans cet état même après le coup de vent qui l'a soulevée. La houle tourmente alors le navire et agrave sa position, parce que les mouvements de *roulis* ou de *tangage*, c'est-à-dire les balancements qu'il éprouve dans le sens de sa longueur ou de sa largeur, occasionnent souvent de fortes avaries dans la mâture, les vergues et les agrès.

On fait toujours sur un navire la distinction du *bord* (du côté) du *vent* et du *bord sous le vent*. Ainsi, un bâtiment à la mer est au vent d'une terre, d'un autre navire ou d'un objet quelconque, si ce bâtiment se trouve avoir l'objet du côté opposé à celui d'où vient le vent.

Orienter, c'est disposer les voiles pour recevoir le vent d'après la route qu'on veut suivre, c'est-à-dire manœuvrer les vergues et les mettre dans la position qu'elles doivent tenir pour que les voiles portent.

Serrer le vent, c'est naviguer en donnant au navire la direction qui le rapproche le plus du point de l'horizon d'où vient le vent. Les marins disent dans ce cas *courir au plus près du vent* ou *être orienté au plus près*.

Virer de bord est une sorte de contre-marche; c'est changer la direction du navire et lui en donner une autre diamétralement opposée ou à peu près. Il faut pour cela manœuvrer de manière à changer la disposition des vergues, pour que les voiles puissent recevoir le vent malgré le changement de direction. Lorsque la manœuvre ne réussit pas, on dit que le navire *manque à virer*.

Mettre en panne, c'est orienter les voiles de telle sorte que leurs effets se trouvent neutralisés les uns par les autres. Dans ce cas la marche du navire est arrêtée. Cette manœuvre a lieu lorsqu'on veut attendre une embarcation qui vient à bord ou dans toute autre circonstance analogue.

Faire servir, c'est orienter de nouveau les voiles pour continuer sa route.

On dit *mettre à la voile* ou *appareiller* lorsque le bâtiment part, *être sous voile* lorsqu'il est en marche, *faire voile sous les huniers* ou *sous les voiles majeures* pour indiquer la voilure qu'on a déployée au vent, *forcer de voile* lorsqu'on en met de nouvelles pour augmenter la marche. *Carguer les voiles*, c'est les ramener contre les vergues pour les *serrer* ensuite, c'est-à-dire les ployer tout à fait. *Larguer* une voile, c'est au contraire la déployer, et *la border*, c'est la tendre pour qu'elle présente sa surface au vent.

Mouiller, en terme de marine, c'est laisser tomber l'ancre qui doit assujettir le navire *au mouillage* sur le fond où il peut être retenu par son ancre, c'est-à-dire *ancré* à l'abri de la grosse mer et des vents. Si la nature du fond et sa profondeur sont convenables à une *bonne tenue* (à un bon mouillage), on dit alors que le mouillage est sûr. Un navire *chasse sur son ancre*, lorsque, étant mouillé, la force du vent et des courants le fait désemparer (*dériver*) en traînant son ancre après lui sans qu'elle puisse le retenir.

Tribord est, en marine, synonyme de la droite; c'est le côté droit du navire en regardant de l'arrière à l'avant. Les *amures à tribord* signifie que les voiles sont bordées de manière à recevoir le vent par la droite. La *bande à tribord* exprime que le navire est incliné sur le côté droit, *tribord au vent* qu'il présente la droite à la brise. Le commandement de : *la barre à tribord!* manifeste que le gouvernail doit évoluer sur la droite pour que le navire se dirige ou converge sur la gauche; *Tribord tout!* que l'on doit pousser la barre à droite autant que possible, afin que l'évolution soit plus rapide. Dans une embarcation on dit *Nage tribord!* pour faire ramer sur la droite, *Avant tribord!* pour que les rames de droite fassent plus

de force, *Scie tribord!* pour faire contre-ramer sur la droite.

Babord, dans tous les cas précités est l'opposé de tribord.

On distingue par *quart* les 4 heures de garde à bord d'un navire : l'officier qui commande pendant ces quatre heures est l'*officier de quart*. *Les gens de quart* sont ceux qui veillent sur le pont pendant les quatre heures et qui exécutent les manœuvres et tous les travaux que réclament les besoins du service. On distingue le *quart de jour* et le *quart de nuit*. Dans la division du temps, les marins comptent par 24 heures qu'ils subdivisent en trois *quarts* de quatre heures chacun et en deux de six heures. Le quart de jour est alors de 4 à 8 heures du matin ; le *grand quart* ou celui de nuit, est de 6 heures à minuit.

Le *Journal de navigation*, tenu par le capitaine et les officiers, fait mention des divers événements du voyage. On y consigne aussi, d'un midi à l'autre, la direction du vent, l'état du ciel et de la mer, la route du navire, d'après le chemin parcouru dans les 24 heures, les observations astronomiques et nautiques, la latitude et la longitude du point où l'on s'est trouvé à midi, les manœuvres qui ont été faites, la voilure sous laquelle on a navigué, les remarques et les rencontres et, en un mot, tous les accidents notables durant le cours du voyage et pendant les relâches ou stations.

En marine, le mot *couleur* est synonyme de pavillon. On dit d'un navire qu'on rencontre en mer qu'*il a sa couleur*, qu'*il montre ses couleurs* pour indiquer qu'il fait flotter son pavillon national. *Hisser le pavillon*, c'est le déployer et le faire flotter au-dessus de la poupe; l'*assurer*, c'est tirer un coup de canon, afin de prévenir du respect qui est dû à la nation à laquelle on appartient; l'*amener*, c'est le descendre et le rentrer. *Mettre le pavillon en berne*, c'est le hisser, ployé dans sa hauteur, quand on veut faire connaître que le navire se trouve dans une mauvaise position et qu'il demande du secours. Ce signal de détresse est commun à toutes les nations maritimes; il est accompagné par intervalles de coups de canon, si le navire peut employer ce moyen pour mieux appeler l'attention et faire plus tôt accourir à son aide.

De l'équipage du navire marchand. — L'équipage se compose de tous les hommes embarqués pour le service du navire et qui sont inscrits sur le *rôle*. A bord des grands navires du commerce qui font la navigation au long cours, les maîtres, les novices, les mousses forment l'équipage, dont le capitaine, le second et le lieutenant sont les chefs. Le nombre de tonneaux de charge ou le port du navire détermine le chiffre de l'équipage, qu'on évalue de 4 à 5 hommes par 100 tonneaux. Toutefois, sur les bâtiments marchands des ports de la Méditerranée, le chiffre numérique de l'équipage dépasse cette proportion. Les Américains et les Anglais sont, parmi les nations maritimes, ceux qui naviguent avec moins de monde sur les navires du commerce. Un bâtiment américain de 600 tonneaux n'a guère que 15 à 16 hommes d'équipage, tandis qu'un bâtiment français du même port en emploie 25 ou 30. Sur les navires qui font le cabotage, les équipages sont proportionnellement plus nombreux; leur chiffre numérique varie néanmoins selon le gréement des navires et les ressources que présente le personnel maritime des ports d'armement. Il est facile de concevoir en effet que plus le genre de voilure est simple, plus la manœuvre est facile et moins elle exige de monde pour l'exécuter.

Le *capitaine* est le chef à bord : son pouvoir, une fois sous voile, est presque aussi étendu que sa responsabilité est grande; c'est, après Dieu, le maître du navire. Ses fonctions exigent des connaissances très-variées sur le commerce en général et une grande pratique de l'art de la navigation. « Quoi de plus grave, a dit un de nos écrivains, que la mission d'un capitaine de navire! On ne peut savoir où il sera poussé, où il ira, vers quels parages ni même dans quelles mers il sera entraîné par la tempête; et cependant on lui livre la fortune des uns et la vie des autres. Y a-t-il des circonstances où il y ait plus de nécessité d'être exigeant sur les conditions de savoir, d'habileté et d'expérience. » Le capitaine doit être avant tout bon marin, qualité que tout homme de mer, qui a l'amour du métier, est toujours fier de mériter. Un bon marin est celui qui, avec des talents supérieurs, sait, dans toutes les circonstances, employer à propos les ressources que donne une longue expérience, et pour cela il faut des dispositions naturelles, beaucoup d'années de navigation, des études sérieuses et secondées par cet esprit d'observation qui agrandit l'intelligence. Si le marin est destiné à commander, c'est dès l'enfance qu'il doit se familiariser avec la mer, afin de n'être jamais indécis sur les moyens à prendre au milieu des chances qu'il aura à courir. Ainsi formé de bonne heure à cette école de dangers journaliers, il acquerra le sang-froid nécessaire au besoin, cette force d'âme et de volonté inébranlable, ce caractère entreprenant et hardi qui le rendront supérieur aux autres, digne de commander et capable de se faire obéir. Avec ces qualités, le capitaine fera toujours ce qu'il faut, agira avec assurance, et saura maîtriser le danger qu'il n'aura pu prévoir. Mais l'art de manœuvrer un bâtiment et de bien le conduire ne suffit pas au capitaine d'un navire de commerce; il est, dans le cours d'une navigation, comme pendant les relâches et les stations, mille incidents, mille circonstances qui réclament toute la sagacité du chef et multiplient ses devoirs. Aujourd'hui les capitaines de la marine marchande réunissent le plus souvent, aux pouvoirs dont leur titre les investit, toutes les attributions et la responsabilité des anciens subrécargues; c'est par leur intermédiaire que se passent les transactions commerciales sur les marchés pour lesquels ils sont expédiés. De fausses combinaisons pourraient gravement compromettre la fortune de leurs armateurs; il faut donc que la prudence les guide, et que leur surveillance et leur activité ne se démentent ni ne se ralentissent jamais.

Le *second* commande le navire en cas de mort du capitaine et le remplace dans toute autre circonstance; il est chargé de régler le service du bord et de le surveiller dans tous ses détails. Il préside à l'embarquement et au débarquement des marchandises; il reçoit les ordres du capitaine et les fait exécuter; il partage avec lui le service sous voile, en ce qui tient au commandement de la manœuvre, aux observations nautiques et à la conduite du navire.

Lorsqu'il y a d'autres officiers à bord des bâtiments du commerce, ils prennent le titre de *lieutenant*, et partagent avec le second la surveillance et le commandement dans tous les détails du service.

On distingue sous le nom d'*officiers mariniers* ceux d'entre les hommes de l'équipage qui exercent un commandement sur les simples matelots; tels sont les *contre-maîtres*, qui cependant font, comme les autres, tous les travaux de la manœuvre, mais qui contribuent en même temps à sa prompte et bonne exécution par leur exemple, leur surveillance et leur pratique consommée du métier.

Le *maître d'équipage* exerce son autorité sur les contre-maîtres aussi bien que sur les matelots. Il fait exécuter immédiatement les ordres du capitaine ou de l'officier de service; c'est le maître de manœuvre par excellence et le premier des officiers mariniers. Il est chargé de tout ce qui tient au matériel d'armement du navire et de tous les objets de rechange qu'on met en réserve pour remplacer, en voyage, les pertes dans les différentes parties du gréement et de la voilure, ou réparer les avaries.

On désigne sous la dénomination de *matelot* tous les hommes de l'équipage embarqués pour la manœuvre et le service du bord. La qualité de matelot ne s'acquiert que par un long et rude apprentissage, en fréquentant la mer dès le jeune âge, avec une vocation décidée pour l'état de marin. Un bon matelot doit savoir fourrer et garnir les vergues, enverguer et serrer les voiles, les coudre et les raccommoder, prendre les ris, gréer et dégréer un navire, bien manier une embarcation; faire, en un mot, tous les ouvrages du bord et pouvoir servir au besoin de timonier, de voilier, de calfat et de charpentier. Les marins seuls peuvent estimer toute la valeur d'un tel homme; car il faut l'avoir vu à l'œuvre, alors qu'il semble se multiplier pour remplir tous les devoirs que lui impose son état. On a dit avec raison que le malheur de cette classe d'hommes était d'être mal jugée et mal comprise par les gens qui ignorent toutes les peines et les tribulations de l'état de marin. Toujours prêt et prompt au moindre commandement, le matelot est bon à tout, capable de tout, et ne recule devant aucune difficulté. Il ne manque pas de jugement, et sait distinguer le chef capable de le commander et de le conduire de celui qui n'a que le titre de sa supériorité. Avec des dehors grossiers, il est honnête et prévenant, plein de générosité, alerte, agile, hardi, fait à la fatigue, et capable d'affronter tous les dangers. Le matelot est ingénieux, et a des moyens à lui qu'il emploie toujours à propos pour se tirer d'affaire dans les circonstances les plus critiques. Les travaux les plus rudes, la nourriture la plus grossière, les longues privations de la mer, les mauvaises chances de la navigation, les intempéries, les naufrages, rien ne le rebute : il supporte tout sans jamais se plaindre, insouciant et résigné. Pourtant cet homme, accoutumé à la discipline la plus sévère, est des plus subordonnés : c'est qu'il comprend qu'il obéit à des hommes qui le valent, qu'on ne lui fera ni tort ni grâce, mais qu'on l'appréciera ce qu'il vaut.

On donne le nom de *novice* aux jeunes gens qui font l'apprentissage de matelot. Un novice n'est classé comme marin qu'au bout d'une année de navigation; s'il n'a pas navigué comme mousse, il devient matelot plus tard.

Les *mousses* sont de jeunes enfants qu'on destine au métier de marin. On les emploie à bord à toute sorte de service. Chaque équipage de navire du commerce en compte ordinairement un ou deux. Ils ne sont classés qu'après le second voyage, et ne deviennent novices qu'à l'âge de seize ans.

Des pilotes. — Les pilotes sont institués pour diriger les navires qui ont des *passes* (passages) dangereuses à franchir à l'embouchure des rivières ou qui réclament le secours de leur pratique pour éviter les écueils et les bas-fonds le long des côtes ou à l'entrée et à la sortie des havres et des ports. La connaissance exacte des récifs, écueils, bancs de sable et dangers de toute espèce qui peuvent gêner la navigation ou la compromettre, la nature du fond, les différentes profondeurs d'une passe, d'un détroit, d'un bras de mer, telles sont les connaissances qui constituent le savoir du pilote dans les parages où il exerce sa profession. Il faut aussi qu'il sache apprécier l'influence des marées et des vents régnants et se rendre compte, à chaque instant, avec la plus grande précision, de la position du navire qu'il est chargé de piloter par rapport aux écueils et dangers qu'il doit lui faire éviter ou franchir. Il est donc important qu'il ne se trompe jamais sur les distances relatives. Ses moyens de détermination sont, pendant l'obscurité de la nuit, les phares qui éclairent les points dangereux de la côte, et qu'on place ordinairement, pour la sûreté de la navigation, à l'entrée des ports et des rivières, sur les caps, pointes ou promontoires; pendant le jour ce sont les marques ou *amers* qui peuvent servir de points de relèvement, tels que clochers, tours, moulins, édifices et autres objets remarquables, mornes, pics ou montagnes.

Les cartes marines et surtout les atlas hydrographiques qu'on désigne sous le nom de *Pilote* (le *Pilote de la Manche*, le *Pilote des côtes du Brésil*, le *Pilote de la Méditerranée*, etc.) fournissent, il est vrai, la plupart de ces indications. Il est aussi des cartes et atlas des phares qui donnent le nombre, la couleur et la portée des feux ou fanaux de nuit, leur direction d'après les relèvements et l'expression des angles sous lesquels on doit les tenir pour se guider en venant prendre un mouillage. Mais ces moyens de sauvegarde ne suffisent pas à un capitaine de navire, parce que le mouvement des eaux, d'une marée à l'autre, peut occasionner des changements dans les fonds et former des bancs de sable là où il n'en existait pas auparavant. Ces dangers ne peuvent donc être évités que par des hommes pratiques, appliqués journellement à reconnaître les changements survenus dans les parages qu'ils ont mission d'explorer. Les difficultés de la navigation ne se rencontrent pas au large, mais sur les atterrages, et c'est alors que les capitaines ne peuvent assez prendre de précautions. Aussi la loi, dans ses prévoyances, leur a-t-elle imposé l'obligation de se servir de pilotes, là où elle en a institué.

Les ordonnances de la marine déterminent les conditions requises pour être pilote, les priviléges et insignes de l'emploi, le mode de remplacement des pilotes brevetés, les devoirs qu'ils ont à remplir, les obligations des capitaines envers eux et les salaires qui leur sont assignés.

On distingue plusieurs classes de pilotes :

Les *pilotes hauturiers*, naviguant au long cours, sont chargés de la conduite du navire, mais on ne les emploie aujourd'hui que dans certaines marines marchandes étrangères, dans lesquelles les capitaines se reposent entièrement sur eux pour tout ce qui concerne les opérations nautiques et celles du pilotage.

Les *pilotes côtiers* sont ordinairement des maîtres ou patrons qui naviguent au petit cabotage.

Les *pilotes lamaneurs* ou locmans (*loci manens*), en permanence dans les quartiers maritimes qui leur sont assignés, sont les seuls employés dans notre marine marchande pour piloter les navires à l'entrée ou à leur sortie, dans les rades et les ports. Ils ne sont admis à exercer leurs fonctions qu'à l'âge de 24 ans, après 6 ans au moins de navigation et avoir subi un examen sur les connaissances pratiques qu'on exige d'eux.

Tout bâtiment est obligé de prendre un pilote lorsqu'il veut entrer dans un port, en arrivant de voyage, ou qu'il en sort pour gagner le large et faire route pour sa destination. S'il évite cette formalité, le capitaine est responsable des événements et n'en paye pas moins les droits du pilotage, d'après le tarif. Les maîtres au cabotage, commandant des bâtiments français au-dessous de 80 tonneaux, sont seuls exceptés de cette obligation, quand ils font habituellement la navigation côtière.

Dans les ports où il n'existe pas de pilotes brevetés, ils sont remplacés par des *pilotes pratiques*. Ce sont ordinairement des patrons pêcheurs qui viennent offrir en mer leurs services aux bâtiments qui en ont besoin, mais qui n'ont aucun caractère officiel.

Des quarantaines et de leur régime. — Un bâtiment arrivant d'un lieu où l'on soupçonne qu'il règne des maladies contagieuses, ou bien ayant communiqué pendant son voyage avec des navires provenant de contrées infectées, est retenu *en quarantaine*, c'est-à-dire qu'on le fait mouiller isolément, dans un lieu désigné et éloigné des autres navires, ne devant communiquer avec eux et avec la terre que lorsque le conseil de santé du port juge que les communications peuvent s'établir sans danger. Le terme de la quarantaine varie suivant les provenances, et quelques nations se montrent à cet égard plus rigides

que les autres. Dans les ports de la Méditerranée, ce sont les décisions de l'administration sanitaire de Marseille qui donnent la règle. Dans l'origine des quarantaines, le délai d'épreuve des navires suspects fut fixé à 40 jours, et de là vient le nom de *quarantaine*, mais aujourd'hui cette épreuve est rarement aussi longue, et différentes modifications ont eu lieu dans le régime des quarantaines. Il est même des *quarantaines d'observation* qui ne durent que quelques jours.

Lorsqu'un bâtiment sort de quarantaine, on dit qu'on lui donne *pratique*, qu'il est en *libre pratique*, c'est-à-dire qu'on lui permet de communiquer avec la terre. Obtenir de suite pratique, en entrant dans un port, c'est prouver qu'on n'a communiqué en aucun lieu, ni avec aucun bâtiment suspect. Dans les ports de la Méditerranée qui sont en relation plus suivies avec les contrées que la peste ravage, on a dû prendre plus de précautions pour prévenir l'invasion du fléau. C'est aussi principalement dans ces ports qu'on a créé des *lazarets*, établissements isolés sur un point de la côte. Les passagers et les marchandises d'un bâtiment en quarantaine sont déposés au lazaret pour y *purger leur quarantaine*, c'est-à-dire pour y passer le temps d'épreuve déterminé par le conseil de santé. On ne communique avec les navires et les personnes en quarantaine que de la voix et sans contact ; on ne reçoit les papiers et les lettres qu'après les avoir imbibés de vinaigre. Si pendant la quarantaine il se manifeste quelque signe de maladie, le temps d'épreuve est doublé ; si la peste se manifeste, les effets sont brûlés et le navire est submergé. La quarantaine des marchandises non *contumaces*, c'est-à-dire qui ne sont pas susceptibles de transmettre la peste, consiste à les faire déballer et prendre l'air dans le lazaret.

Les bâtiments provenant de pays qui ne sont pas habituellement sains, ou qui se trouvent accidentellement infectés, sont, relativement à leur état sanitaire : sous le régime de *patente brute*, s'ils viennent de pays infectés ou si la contagion s'est déclarée à bord, ou s'ils ont communiqué avec des navires qui auraient pu leur transmettre la contagion ;

Sous le régime de *patente suspecte*, s'ils proviennent de pays où règne une maladie soupçonnée contagieuse ;

Sous le régime de *patente nette*, si aucun cas, aucun indice de maladie pestilentielle n'existaient dans le pays d'où ils viennent, enfin si aucune communication ne fait soupçonner leur état sanitaire.

Les capitaines des navires marchands sont toujours porteurs d'un certificat qui constate l'état sanitaire du pays de leur provenance. C'est ce qu'on appelle la *patente de santé*. Elle est délivrée, au départ du navire, par le conseil sanitaire du port national ou par le consul de la nation en pays étranger.

De la cargaison du navire. — Lorsqu'un navire doit faire une traversée, à vide, pour aller chercher une cargaison, il est nécessaire néanmoins de le charger (*lester*) d'une certaine quantité de matières pesantes, telles que pierres, sable ou lingots de fer, pour le maintenir à la différence du tirant d'eau, afin qu'il puisse se soutenir sous voile sans accidents. C'est ce qu'on appelle le *lest*. On dit alors d'un navire qu'*il est sur son lest*, qu'*il part* ou qu'*il revient sur lest*. La différence de charge des diverses matières pesantes détermine un bon ou un mauvais *lestage*.

On entend en général par *arrimage* l'arrangement et la distribution des marchandises qui composent la cargaison, ainsi que les provisions et les objets de toute espèce qu'on renferme dans l'intérieur du navire. Les matelots experts en arrimage sont désignés sous le nom d'*arrimeurs*. Une marchandise est de bon arrimage lorsqu'elle est facile à placer sans perte d'espace ; elle mérite aussi cette qualification si sa pesanteur spécifique n'est pas considérable, comme le fer et le plomb. Un bon arrimage est celui qui rend les extrémités du navire légères et contribue à augmenter sa stabilité, sans lui imprimer des mouvements durs et fatigants dans le roulis et le tangage.

La contenance d'un navire est déterminée par l'espace dans lequel on peut placer les objets du chargement. L'unité de mesure adoptée pour cette indication se nomme *tonneau*. Le *jaugeage*, ou la mesure de cette contenance, ne constate d'une manière précise ni le poids, ni le volume des marchandises que peut transporter le navire ; c'est en quelque sorte une moyenne basée sur ces deux considérations qui est obtenue par l'opération du jaugeage. Le *tonnage* (capacité ou port), ainsi constaté, sert à comparer les divers navires entre eux, quant à leur grandeur et à la quantité de marchandises qu'ils peuvent transporter. Il sert aussi de base à la perception des divers droits de navigation. Le chiffre du tonnage légal du navire doit, d'après la loi, être gravé au ciseau sur le *maître-bau* du bâtiment et répété sur l'avant et l'arrière.

Le *tonneau* est aussi l'unité sur laquelle se paye le prix du transport par mer ou le *fret*. Lorsqu'il s'agit de marchandises pesantes, sous un volume resserré, le tonneau français est de 1,000 kilog., et celui d'Angleterre de 1,015. Pour les marchandises légères, sous un grand volume, le tonneau français est de 42 pieds cubes, et le tonneau anglais de 40. Le fret des liquides en barrique se règle comme tonneau d'encombrement, car ces marchandises sont bien plus difficiles à arrimer à cause de leur volume que de leur poids ; et si l'on tient compte de l'espace que l'on perd, par les vides ou *faux* que laissent les barriques entre elles dans leur arrimage, il faut calculer sur 49 pieds cubes pour chaque tonneau. De là vient qu'un navire marchand porte rarement la charge indiquée par sa jauge, quand sa cargaison se compose de marchandises encombrantes et surtout de *colis* (fardeaux) de forme cylindrique. En général, lorsqu'une cargaison a été formée, dans une proportion convenable, de marchandises lourdes et de marchandises volumineuses, le navire peut transporter un tonnage plus considérable que celui qui résulte de sa jauge ; mais lorsque, pour obtenir plus de vitesse dans la marche, on a donné au navire des formes trop effilées, on arrive à un résultat contraire. Un bâtiment de 400 tonneaux peut porter 500,000 kilog., et le poids du volume d'eau que déplace ce navire chargé est également de 500,000 kilog., plus sa pesanteur spécifique.

L'*affrètement* ou *nolissement* constitue le louage du navire, et le *fret* ou *nolis* en désigne le prix. Le capitaine ou l'armateur *frète* son navire, et celui qui le loue l'*affrète* ; l'un en est le *fréteur*, et l'autre l'*affréteur*. On affrète ou on nolise un navire en totalité ou en partie, pour un temps limité, suivant les conditions On frète pour un *voyage rond*, c'est-à-dire pour aller et retour ; *affréter en grand*, c'est charger en plein ou *cap et queue*. L'affrètement s'opère au tonneau, au quintal, à forfait ou à la cueillette. Dans l'affrètement au tonneau ou au quintal, qui est assez en usage, on stipule, non sur l'espace qu'occuperont les marchandises, mais sur le poids dont elles chargeront le navire. Pour l'affrètement à forfait, on ne se règle ni à raison du poids, ni à raison du volume des marchandises, mais on fixe un prix en bloc. L'affrètement à la cueillette est celui où le capitaine recueille des marchandises de diverses personnes sans déterminer d'une manière précise son jour de départ.

La loi exige (Code de commerce, art. 373) d'une manière générale que toute convention de louage de navire soit rédigée par écrit. C'est ce qu'on appelle *charte-partie* ou *contrat d'affrètement* sur les côtes de l'Océan, et *contrat de nolissement* sur celles de la Méditerranée. Cet

cte doit mentionner le nom et le tonnage du navire, celui du capitaine, du fréteur et de l'affréteur, le lieu du chargement et du déchargement des marchandises, le temps qu'on doit employer à ces opérations et qu'on nomme *jours de planche* ou *d'estarie*, les indemnités convenues en cas de retard ou *surestarie*, le nombre de tonneaux d'affrètement, et enfin le prix du fret ou nolis.

Lorsqu'un capitaine de navire a reçu à son bord des marchandises, il en donne une reconnaissance qu'on nomme *connaissement*. Ce document constate la nature, la quantité, l'espèce et la qualité des marchandises, leur marque et numéro. Le capitaine s'oblige à les conduire à leur destination, moyennant le prix convenu pour leur fret, sauf les périls ou fortunes de mer.

Fortunes de mer et assurances maritimes. — On comprend sous la dénomination de *fortunes de mer* toutes les mauvaises chances de la navigation, telles qu'avaries, échouement, naufrages, baraterie, etc.

L'*avarie* est le dommage qui peut arriver au navire ou aux marchandises depuis leur chargement et départ jusqu'à leur retour et déchargement. Toutefois, la loi maritime classe aussi parmi les avaries toutes les dépenses extraordinaires faites pour le navire ou la cargaison.

Les avaries peuvent avoir lieu dans la coque ou le corps du bâtiment, dans sa mâture, dans ses agrès ou dans sa voilure, par suite d'*abordage* (rencontre et choc accidentel de deux navires), de mauvais temps ou d'échouage. Les *avaries majeures* obligent souvent un navire à chercher un abri, une relâche, un mouillage sûr, pour les réparer. On les constate par des procès-verbaux.

On appelle *baraterie* toute action frauduleuse commise par un capitaine, maître ou patron au détriment de ses armateurs, assureurs, chargeurs ou associés. La loi en explique les différents cas et en détermine les peines, suivant les crimes ou délits. Tout capitaine, maître, patron ou pilote, chargé de la conduite d'un bâtiment de commerce, qui, volontairement et dans une intention frauduleuse, le fait périr par des moyens quelconques, est puni de la peine de mort. Dans les autres cas, tels que jet à la mer de marchandises pour couvrir une fraude, vol ou détournement de vivres, objets de la cargaison ou effets du bord, fausse route avec mauvaise intention, vente illicite du navire, etc., il y a lieu à l'application des travaux forcés ou de la réclusion, suivant la gravité du délit.

Aux immenses avantages que procure la navigation il est des compensations funestes, nous voulons parler des *naufrages*, de ces terribles accidents que des circonstances forcées et imprévues occasionnent en mer, et dont la perte du navire et de sa cargaison, souvent même de tout l'équipage, est le triste et douloureux résultat. Mais le bâtiment qui périt corps et biens dans une tempête, comme celui qui échoue sur une plage, un rocher ou un écueil, n'est pas toujours entraîné dans ce désastre par la fureur des éléments et l'impossibilité de s'en garantir. L'imprudence ou la négligence du capitaine, les erreurs de route, les fausses manœuvres, les mauvaises conditions du navire occasionnent malheureusement presque autant de naufrages que les dangers inévitables de la navigation.

Le capitaine, dans le cas de naufrage, est tenu de s'occuper, s'il y a lieu, du recouvrement des débris du navire et de sa cargaison. C'est l'opération qu'on nomme *sauvetage*. Les autorités locales doivent y concourir.

La *Société générale des naufrages*, constituée depuis quelques années seulement, compte parmi ses membres des hommes éminents et très-recommandables. Cette généreuse et philanthropique institution poursuit son œuvre d'humanité avec le zèle le plus louable et a déjà rendu d'importants services. Elle a pour but immédiat de former des établissements de sauvetage partout où ils peuvent être utiles. Beaucoup de ports de France et de l'étranger en sont déjà dotés.

L'*assurance maritime* est une convention entre les chargeurs ou armateurs d'un navire de commerce et un ou plusieurs assureurs. Elle garantit les chargeurs de tous périls de mer, perte ou prise du navire assuré, selon qu'il est spécifié par l'acte ou *police d'assurance*, aux conditions que ceux qui se font assurer payeront tant pour cent de prime aux assurés, soit que le bâtiment arrive à bon port, qu'il périsse ou qu'il survienne des avaries. On dit, dans ce cas, que le navire et son chargement sont assurés contre toute fortune de mer. S'il arrive accident au navire, la prime est retranchée du capital qui est payé aux assurés. S'il n'y a pas de perte, ni d'accident, la prime est payée par les assurés aux assureurs. Ainsi, sur un bâtiment assuré à 20 0/0 de prime, qui arrive à bon port, l'assureur gagne 20 0/0 sur la valeur du navire et des marchandises chargées ; si, au contraire, le navire est pris ou fait naufrage, l'assureur paye à l'armateur ou au chargeur 80 0/0 de la somme assurée.

Propriété et priviléges maritimes. — Aucun navire, d'après nos lois, n'a droit aux priviléges des bâtiments nationaux, s'il n'appartient pas entièrement à des Français. Aucun Français résidant en pays étranger ne peut être propriétaire en totalité ou en partie d'un navire jouissant des priviléges nationaux, s'il n'est associé d'une maison de commerce française.

Pour qu'un navire jouisse des priviléges nationaux, il faut qu'il ait été construit en France, et qu'il soit porteur d'un acte de francisation dressé au bureau de la douane du port de construction ou de celui dont le navire dépendra. Le nom que reçoit le navire dans cet acte ne peut plus être changé.

La mutation de propriété d'un navire, même par succession, oblige le nouveau propriétaire à remplir des formalités à peu près semblables à celles prescrites après sa construction.

Les navires appartiennent ordinairement à plusieurs copropriétaires. On appelle *quirats* les parts ou portions de propriété du navire et les propriétaires de ces *parts*, *quirataires*.

Droits de navigation. — La navigation est grevée en France des droits suivants :

Droit de francisation, perçu d'après un tarif de tonnage.

Droit de tonnage, dû à l'entrée du navire dans un port, sa station ne fût-elle que de quelques heures. L'espace gardé par un bureau de douane, et consacré aux opérations du commerce maritime, constitue un port ; mais l'on est exempt du droit pour les relâches dans les golfes, anses et baies où il n'y a pas de bureau et qui ne font pas partie d'un *port gardé*. — Le droit de tonnage s'opère sur le résultat du jaugeage effectué par les employés de la douane et suivant le tarif établi.

Droit d'expédition. — Il se perçoit dans les 20 jours de l'arrivée et avant le départ du navire. Il est dû par le seul fait de l'entrée du navire dans un port et inhérent au droit de tonnage.

Droit de congé. — Aucun navire français chargé sur lest ne peut prendre la mer sans être muni d'un congé, qui doit être délivré toutes les fois que le droit est exigible.

Droit de passe-port. — Tout navire étranger qui sort d'un port de France doit se munir d'un passe-port, dont le droit est fixé à 1 franc, sans distinction de tonnage ni de pavillon.

Droit d'acquit. — Ce droit ne s'applique qu'aux cargaisons ; il se paye pour chaque embarquement ou débarquement de marchandises. Pour les navires français il est de 50 centimes et de 1 franc pour les étrangers.

Droit de certificat. — Ce droit est aussi de 50 cent. pour les navires français et de 1 franc pour les étrangers ;

mais il est plusieurs pavillons privilégiés, qui, en vertu des traités, sont assimilés aux droits des nationaux.

Importations et exportations. — On désigne sous ces dénominations les échanges que les peuples font entre eux des différentes denrées que la nature ou l'industrie leur ont donné les moyens de produire. Les marchandises sont *importées* pour le pays qui les reçoit du dehors, tandis que celles qu'il expédie sont *exportées*. Le commerce maritime expédie souvent des marchandises étrangères qui avaient été importées. C'est ce qui donne lieu aux *réexportations*, motivées soit par les avantages que présente la vente de ces marchandises sur les marchés étrangers, soit par la nécessité d'en aller chercher le placement dans d'autres pays, lorsque notre consommation peut s'en passer ou qu'elles sont en trop grande abondance.

Aucune marchandise ne peut être importée par mer sans être inscrite sur un *manifeste* ou état général de chargement signé du capitaine, énonçant la nature de la cargaison de son navire, les marques et numéros des colis. Le manifeste doit aussi mentionner les vivres et provisions du bâtiment. Il faut qu'il soit remis à la douane dans les 24 heures de l'arrivée du navire.

Navigation marchande des trois principales puissances maritimes. — Parmi les nations qui se disputent le sceptre des mers, l'Angleterre occupe aujourd'hui le premier rang. La France marchait encore en seconde ligne il y a quelques années; mais elle a cédé le pas maintenant aux Etats-Unis, qui l'ont dépassée par le rapide développement de leur marine marchande.

Navigation anglaise. — La conquête de l'Inde par l'Angleterre, les points d'appui qu'elle a su se créer dans presque toutes les mers du globe, en assurant à sa navigation des asiles sûrs, d'utiles entrepôts, des comptoirs et des factoreries accrédités, lui ont acquis sur les eaux la suprématie commerciale. Si l'on suit les progrès de sa navigation depuis un demi-siècle, on voit que le mouvement maritime de cette grande puissance a plus que triplé. Ainsi, en 1710, les navires marchands sortis des ports d'Angleterre représentaient un transport de 1,800,000 tonneaux, dont 1,200,000 applicables aux bâtiments nationaux et 600,000 aux navires étrangers. En 1840, ce mouvement commercial était représenté par plus de 3,300,000 tonneaux, dont 2,400,000 appartenaient à la navigation nationale et 900,000 à la navigation étrangère. La navigation de cabotage donne lieu, en outre, à un transport de 10,000,000 de tonneaux. En 1835, les ports des trois royaumes unis possédaient 19,737 grands bâtiments, jaugeant ensemble 2,320,667 tonneaux, et, si l'on ajoute à ce chiffre celui des navires marchands des différents ports des colonies anglaises, on aura pour total 25,511 bâtiments et 2,783,761 tonneaux. En prenant pour moyenne de la valeur d'un tonneau de construction 450 fr., d'après les données fournies par les chefs de chantiers, la valeur des navires anglais, affectés à la navigation commerciale, serait d'un milliard. Cette marine marchande, dont le personnel constitue les forces vitales de la puissance maritime de la Grande-Bretagne, est montée par 171,000 hommes d'équipage. Chaque année on construit en Angleterre 700 à 800 grands navires, et environ 1,200 dans tous les ports de l'empire britannique. La navigation à la vapeur a aussi considérablement augmenté les moyens de transport, et activé les relations commerciales de l'Angleterre. Dans le seul port de Londres, cette navigation donnait déjà lieu, en 1835, à un mouvement de 326,000 tonneaux, et aujourd'hui on peut estimer que cet accroissement a presque doublé.

Navigation américaine. — Les Etats-Unis n'ont fondé de colonies sur aucun point du globe; mais le pavillon étoilé flotte dans toutes les mers. Les négociants américains ont établi des comptoirs de correspondance dans les pays les plus lointains; leurs relations commerciales s'étendent partout, et la marine marchande déploie chez cette nation une activité que rien n'égale. Aussi sa puissance maritime s'est-elle agrandie, en moins de cinquante ans, dans des proportions de prospérité qui n'offrent aucun exemple dans l'histoire des peuples. La navigation des Etats-Unis employait, en 1835, 171,000 hommes, chiffre égal à celui du personnel maritime de l'Angleterre. Le tonnage des navires sortis des ports de l'Union était de 3,130,341 tonneaux, dont 1,400,517 correspondaient aux bâtiments nationaux et 670,824 aux navires étrangers. Ainsi, d'après ces données, le pavillon américain opère les deux tiers des transports, bien que les Etats-Unis n'aient pas de navigation coloniale ou privilégiée. Sur 1,282,900 tonn. qui représentaient, en 1835, le mouvement de la navigation étrangère (entrées et sorties comprises), la France n'entrait dans ce mouvement commercial que pour 24,354 tonneaux; tandis que la navigation anglaise était représentée par 1,035,000 tonneaux. Plus de 900 navires sont construits annuellement dans les ports des Etats-Unis, et l'ensemble de leur jaugeage dépasse 112,000 tonneaux.

Navigation française. — Lorsque l'on considère la part de notre navigation marchande dans sa concurrence avec l'Angleterre et les Etats-Unis, on trouve que ses transports n'entrent pas même pour un tiers dans le total du mouvement maritime. Cette infériorité dépend de plusieurs causes, parmi lesquelles il faut placer en première ligne cet instinct militaire qui domine en France et nous empêche de prendre un rang distingué parmi les peuples navigateurs. La majeure partie du pays, restant étrangère à la marine, ignore les combinaisons du commerce extérieur, les relations qu'il établit, les entreprises qu'il provoque et les échanges auxquels il donne lieu. Il résulte de là que les capitaux prennent une autre direction, et que les expéditions maritimes se trouvent très-restreintes faute de moyens d'action. Une autre cause de notre infériorité est la cherté de notre navigation et de nos constructions navales : tous les matériaux, dont nous avons besoin dans nos chantiers, nous viennent de l'étranger, et ces matériaux sont tous frappés de droits qui les renchérissent à notre désavantage. Aussi notre commerce maritime rencontre-t-il partout une concurrence qu'il ne peut soutenir, et ne trouve quelque dédommagement que dans la navigation réservée de nos colonies, qui forme la plus grande partie de notre commerce extérieur. Le mouvement maritime auquel elle donne lieu est évalué à 220,000 tonneaux environ, répartis entre la Guadeloupe, la Martinique, Cayenne, le Sénégal et Bourbon. Quant à notre cabotage, il est estimé à 4,600,000 tonneaux. En résumé, notre commerce maritime met annuellement en activité environ 60,000 navires qui représentent un transport de 7 millions de tonneaux; mais nous comprenons dans ce chiffre les entrées et les sorties de plus de 14,000 bâtiments étrangers dont le jaugeage n'est pas moindre de 1,500,000 tonneaux. Le reste appartient à notre navigation marchande, en concurrence avec celle des autres pavillons, à notre navigation réservée pour nos colonies, au cabotage et à nos expéditions pour la grande pêche. L'effectif de toute notre marine marchande, en 1836, était de 15,248 navires jaugeant 686,011 tonneaux : 16 à 20 bâtiments de 600 à 800 tonn., 280 du port de 400 à 500 tonn., 1,800 de 200 à 300 tonn., 2,500 de 60 à 100, et 10 à 11,000 petites barques de cabotage composaient cet effectif, qui n'a pas offert depuis une augmentation bien notable. En général les bâtiments employés pour le petit cabotage ne dépassent guère 30 à 40 tonneaux; ceux affectés au commerce des colonies en jaugent ordinairement 250 à 300. Les plus forts navires marchands sont ceux qu'on expédie dans la

 er du Sud, aux Grandes-Indes et à la pêche de la baine. On peut évaluer à 700 ou 800 le nombre de bâtiients de commerce qu'on construit chaque année dans os ports; ceux reconnus hors de service, et qu'on démot, sont au nombre de 500 environ, et ceux qui périssent ır les naufrages ou autres fortunes de mer, s'élèvent à 80, en se basant sur une moyenne de dix années.

Il résulte de la comparaison du tonnage des navires ıtrés et sortis pour le commerce extérieur, que l'effectif : notre navigation nationale n'est pas même égal à la oitié de l'effectif de celle des Etats-Unis et au tiers de :lui de la Grande-Bretagne; car, bien que nous conruisions, chaque année, dans nos ports, 700 à 800 ıvires marchands, leur jaugeage ne peut être guère évaıé au total à plus de 45,000 tonneaux, tandis que les 00 ou 900 bâtiments de commerce qui sortent annuelment des chantiers de l'Angleterre représentent un tonıge de 120,000 tonneaux. Notre infériorité n'est donc alheureusement que trop apparente, et il est à souhaiter ne le gouvernement, par des mesures libérales, des ıcouragements et des lois protectrices, cherche à tirer otre marine marchande de la décadence dans laquelle le est tombée.

PÊCHE MARITIME.

La pêche est un art dont l'origine remonte aux preiers âges, car l'homme, avant tout, fut chasseur ou pêheur, suivant les conditions d'existence dans lesquelles se trouva placé. Les peuples insulaires, ceux qui habint les bords de la mer ou les embouchures des fleuves, : sont exercés de tout temps à la pêche : la fécondité :s eaux leur dévoila des ressources qu'ils surent mettre profit, et la nécessité de se procurer des aliments leur fit :ploiter à l'envi la mine abondante que les siècles n'ont ı tarir.

Les différentes nations maritimes qui s'exercent à la êche ont employé des moyens plus ou moins ingénieux our s'emparer du poisson suivant son espèce, ses inincts, la nature et la profondeur des fonds qu'il fréıente. C'est de l'étude comparative des divers systèmes : pêche adoptés, d'après le genre d'opération auquel ı se livre, et de la connaissance de ces procédés ingéieux, consacrés par l'expérience, que doivent ressortir utiles enseignements pour l'amélioration et les progrès : notre industrie nationale.

Il ne faut pas entendre seulement par la pêche marine l'art de tendre un filet pour prendre du poisson. orsqu'on envisage cette grande industrie sous le rapprt des moyens d'action qu'elle met en œuvre, des avanges qu'elle procure au pays, des services qu'elle rend des résultats auxquels elle peut atteindre, elle acquiert entôt à nos yeux une très-haute importance. Si nous ions ici à écrire l'histoire des pêches qui s'exécutent ı mer, nous ne saurions nous borner au simple exposé :s méthodes en usage chez telle ou telle nation, ni nous streindre aux considérations qui résultent de l'étude de :tte industrie au point de vue économique, mais nous evrions aussi embrasser les événements politiques, les erres, les traités, les cessions de territoires dont la êche a été le prétexte ou la cause, examiner la question :s *primes* et des encouragements, tenir compte des déeloppements progressifs, des circonstances qui tantôt nt influé sur la décadence de la pêche et tantôt l'ont ortée au plus haut degré de prospérité; il nous faudrait itier le lecteur dans la connaissance des différentes esèces et qualités de poissons qui constituent les meilleurs roduits, parler des divers procédés de préparation pour s conserver et les rendre propres à être transportés au in, traiter des échanges, des armements, des expédions maritimes dont ces produits sont la matière ou l'objet; il s'agirait encore de faire connaître toutes les entreprises que la pêche provoque, les moyens d'en assurer les succès, les dépenses qu'elles entraînent, le personnel qu'elles emploient, les ressources et les bénéfices qu'elles procurent; le droit domanial de la pêche sur les côtes et les mers que nous occupons et ses limitations dans les parages où elle s'exerce ne sauraient non plus être oubliés, et, pour complément de cette masse de faits et d'instructions que nous voudrions répandre et populariser, nous appellerions l'attention sur l'utilité des pêches en général, sur les améliorations et les développements dont elles sont susceptibles.

L'étude des pêches maritimes, ainsi comprise, peut donner lieu à des considérations d'un ordre élevé, et le tableau de la prospérité des nations qui ont attaché à l'art de la pêche toute l'importance qu'il mérite, devient alors un exemple profitable qui doit nous faire redoubler d'efforts et d'activité pour tâcher d'imiter nos rivaux et les surpasser même, si les circonstances nous secondent. Mais il ne nous est pas donné, dans un si court espace, de traiter un sujet aussi vaste, et nous devons nous borner à un simple aperçu de la grande industrie si justement appelée l'*agriculture de la mer*.

La France ne saurait prétendre exercer dans le monde une grande influence sans le secours d'une marine; ses rivages, baignés par l'Océan et la Méditerranée, possèdent d'excellents ports, et les avantages de sa situation géographique, les instincts généreux et hardis de ses populations littorales, leur activité, leur intelligence et les ressources de leur industrie, sont pour elle autant d'éléments de prospérité. La puissance maritime d'un Etat se mesure sur l'étendue de son commerce extérieur, et ce commerce ne peut se développer au loin que par la navigation, qui elle-même a besoin d'un nombreux personnel pour agrandir et multiplier ses entreprises. Or, ce personnel de choix qui compose les équipages des navires marchands et dont l'Etat dispose au besoin pour les armements de la flotte, se trouve tout formé dans cette population du littoral adonnée aux pêches maritimes, et qui exploite les richesses de la mer comme le laboureur cultive la terre pour en retirer des produits. Ainsi, la marine royale, la marine marchande et la pêche maritime ont entre elles des rapports intimes et se prêtent un mutuel appui; la première protége les deux autres et trouve dans leur développement les forces vives qui lui sont nécessaires. La pêche est en effet l'école d'apprentissage de la navigation, et les pêcheurs sont pour la formation d'une marine ce que les pépinières sont pour les grandes plantations. Familiarisé dès l'enfance avec l'élément sur lequel il passe la plus grande partie de son existence, le pêcheur est mis journellement à l'épreuve; homme d'expérience et de pratique, il sait envisager avec courage et résignation tous les dangers, toutes les vicissitudes de sa profession, et, soit que le destin le place à bord d'un bateau de pêche, d'un navire de commerce ou d'un vaisseau de l'Etat, sa laborieuse activité le fait apprécier dans toutes les situations de sa vie aventureuse. Dévoué de bonne heure au rude métier qu'il exerce, il en a accepté d'avance toutes les conséquences; la mer est son domaine, son élément; l'engagement qu'il a contracté avec elle est à la vie et à la mort; dans sa jeunesse, il en a supporté toutes les chances, sans s'inquiéter de l'avenir; devenu vieux, il s'abandonne encore à ses caprices en retournant à sa barque pour reprendre ses filets et terminer sa carrière en utilisant ses derniers services.

Ce n'est donc pas seulement sous le rapport de l'accroissement des *classes des gens de mer* qu'il faut envisager l'importance de la pêche, mais nous devons surtout lui tenir compte des équipages d'élite qu'elle forme quand elle s'exerce dans des mers orageuses, sous des latitudes soumises aux variations de température les plus extrêmes

et alors qu'elle exige une résolution, une énergie et une audace que ne comporte aucune autre navigation. Pour apprécier le courageux dévouement des hommes intrépides qui se consacrent aux grandes pêches des morues, des baleines et des cachalots, dans les parages glacés de l'Islande, sur le banc de Terre-Neuve, dans les mers australes et l'océan Pacifique, il faut se faire une idée des dangers qu'ils ont à courir, des fatigues, des longues privations qu'ils endurent.

Mise en action par l'élément commercial qui fait sa base, la pêche jouit du double privilége de livrer ses produits frais à la consommation journalière, et de pouvoir les faire transporter au loin, en les conservant par la salaison. Les avantages que l'Etat en retire comme augmentation de force pour le développement de sa puissance navale, les ressources qu'elle procure aux populations maritimes, la placent au rang des industries les plus utiles et les plus dignes d'encouragement.

La pêche française met en circulation plus de 200 millions de francs; un personnel d'environ 13,000 matelots est employé aux entreprises de la grande pêche et à ses différentes opérations. Notre pêche côtière occupe, en outre, sur le littoral des deux mers, près de 18,000 hommes. Ainsi, cette grande industrie utilise, dans l'intérêt du pays, plus de 30,000 marins; elle offre une nourriture immédiate à des masses considérables de population, pour lesquelles le poisson est devenu un aliment presque indispensable; elle fournit aux arts des matières premières qu'elle seule peut leur procurer; enfin, par le transport et l'échange, elle active le cabotage, et alimente le commerce et la navigation.

Pêche de la morue. — Les expéditions qui partent de nos ports de France pour la pêche de la morue se rendent dans la mer du Nord, aux îles de Saint-Pierre et Miquelon, sur le grand banc de Terre-Neuve, sur la côte septentrionale de l'île du même nom, et dans les mers d'Islande. C'est dans ces parages privilégiés que les morues stationnent en grandes masses; mais elles ne s'y montrent pas toute l'année et se maintiennent une partie de l'hiver dans les mers Glaciales. Vers la fin de février, ces poissons abandonnent leurs réservoirs naturels et commencent à descendre vers le sud, sans dépasser toutefois le 40e degré de latitude septentrionale. Ils s'approchent alors des rivages de la Norvége, du Danemark, de l'Ecosse, de l'Angleterre et de la Hollande. Ils abondent dans le golfe de Saint-Laurent, où ils arrivent vers le mois de mai; ils sont aussi très-nombreux à cette même époque sur les côtes méridionales de l'Islande et dans les eaux de Terre-Neuve et du grand banc. Dès le commencement de mars, leur affluence est prodigieuse dans le Lofoden, dont les fonds de sable et les eaux tranquilles les attirent par millions. La pêche des morues que l'on fait dans ce golfe, depuis plus de neuf cents ans, est des plus renommées. L'abondance de ces poissons migrateurs, dans les mers qu'ils fréquentent d'habitude, est due à leur excessive fécondité. Leuwenhoek, qui l'a constatée, a trouvé que l'ovaire d'une morue de moyenne grandeur renfermait 9,384,000 œufs! Ainsi, d'une part, cette fécondité, vraiment prodigieuse, qui assure aux pêcheurs d'inépuisables ressources, malgré les énormes quantités de morues dont ils dépeuplent les mers, et, d'autre part, l'instinct qui porte ces poissons à venir visiter périodiquement les mêmes parages, en masses innombrables, et à stationner dans certaines eaux et sur des bancs de sable, à l'époque du frai, concourent ensemble pour faire de la pêche de la morue une des plus abondantes et des plus productives.

La France, qui possédait autrefois l'île de Terre-Neuve avec ses dépendances et toutes les côtes du golfe de Saint-Laurent, n'a plus aujourd'hui que les rochers stériles de Saint-Pierre et de Miquelon, avec le droit d'établir des pêcheries temporaires sur la côte la plus ingrate de Terre-Neuve, entre le cap Rouge et le cap Saint-Jean. Cette île, d'un littoral si étendu et dont la position, dans une des mers les plus poissonneuses du globe, est d'une si grande importance, a passé au pouvoir des Anglais, qui s'y sont réservé un droit exclusif de pêche. Les établissements permanents qu'ils ont formés, dans la partie méridionale, ont, sur les nôtres, de très-grands avantages; car, soit en raison de leur bonne position, soit en raison de leur stabilité et des circonstances qui viennent faciliter la préparation du poisson à des époques plus favorables, ces pêcheries anglaises donnent des produits meilleurs, plus abondants et moins coûteux. La faculté de pêcher dans les parages septentrionaux de Terre-Neuve et de sécher le poisson sur le littoral, que les traités nous ont accordée, ne s'étend pas au delà de quatre mois de l'année. Nous ne pouvons fonder dans cette partie de l'île aucun établissement durable, aucune habitation permanente, aucun entrepôt, aucune sécherie dont la durée dépasse celle de notre simple usufruit; nous sommes obligés d'y transporter chaque année tout notre personnel, tout notre matériel de pêche. Les îlots de Saint-Pierre et de Miquelon, bien que situés dans des parages productifs, offrent un sol stérile et de peu de ressource; aussi les pêcheries que nous y avons fondées sont-elles loin de pouvoir soutenir la concurrence avec celles des Anglais de Terre-Neuve. Heureusement que notre pêche sur le grand banc se ressent moins de l'infériorité relative des conditions dans lesquelles elle s'exerce.

Les Etats-Unis possèdent aussi une grande étendue de côtes dans les parages que fréquentent les morues; ils y ont des établissements fixes, entourés d'un sol fertile, qui peut fournir à tous les besoins d'une nombreuse population sédentaire. Leurs pêcheries se trouvant situées sur le continent américain; ils peuvent, par une navigation directe, en transporter les produits d'une manière plus prompte, plus facile et avec moins de frais dans les grands centres de consommation des Antilles et des autres colonies. Ainsi, la concurrence des Anglais et des Américains du Nord nous aurait bientôt fermé les marchés les plus importants, si le gouvernement, dans sa prévoyance, ne balançait, par l'encouragement des primes, les dépenses trop fortes qu'entraînent nos armements.

Les primes sont de deux sortes : les unes se proportionnent à certaines prescriptions de tonnage et de provenance, et ne s'accordent en général qu'à la condition d'embarquer, sur chaque navire, un nombre de marins déterminé par des règles spéciales; les autres, attribuées aux produits de la pêche, sont subordonnées à leur importance, elles varient suivant les divers parages et les lieux de consommation où ces produits sont transportés.

Le plus grand nombre de nos expéditions pour la pêche de la morue sont dirigées sur la côte de Terre-Neuve et de Saint-Pierre et Miquelon. On destine à ces armements des navires de 80 à 350 tonneaux. La morue qui provient de ces parages est connue dans le commerce sous la dénomination de *poisson de la côte* ou de *petit poisson*: elle atteint à peine le poids d'un kilogramme. Aux îles de Saint-Pierre et de Miquelon, la pêche commence au mois d'avril et se prolonge jusque vers le milieu d'octobre. A la côte de Terre-Neuve, les opérations ne commencent qu'en juin. Arrivés sur les lieux de pêche, les bâtiments sont désarmés; une partie de leur équipage se livre alors à la pêche dans de petits bateaux à fond plat appelés *warys*. Ces embarcations, au nombre de 200 à 300, sont montées de deux hommes et d'un novice qui pêchent à la ligne et reviennent chaque soir pour livrer le poisson pris aux gens établis à terre, qui le salent et le font sécher. Indépendamment de ces *warys*, les navires qui font la pêche sur la côte de Terre-Neuve arment un ou

leux *bateaux de seine* montés de dix hommes, pour cerer les morues lorsqu'elles abondent, et en prendre une rande quantité d'un seul coup de filet.

Le poisson est tranché, salé et mis en pile : après lusieurs jours de sel, les novices et les mousses le font écher sur les galets de la plage jusqu'à ce qu'il soit arvenu à un degré de dessication suffisant pour le renter. Les pêcheurs quittent la côte à la fin de septembre, 1 plupart pour revenir en France, quelques-uns pour ller porter une cargaison de morues aux Antilles.

La pêche sur le grand banc s'exerce dans des conditions différentes; elle exige des bâtiments de 120 à 300 onneaux, montés de 30 à 50 hommes d'équipage, et armi lesquels on compte un certain nombre de passagers êcheurs. Elle se fait à l'ancre, sur une mer souvent orageuse, mais qui fournit un poisson beaucoup plus gros dont le poids varie depuis 4 à 5 kil. jusqu'à 10. Les avires partent des ports de France du 1er au 15 mai; s sont pourvus de deux grandes chaloupes et se rendent rectement à Saint-Pierre, où ils débarquent les passagers êcheurs, ainsi que les novices et les mousses qui forment complément légal de leur équipage et qui ont pour stination le travail de la sécherie à terre. De là ils reent pour le grand banc, sur lequel ils vont mouiller r 70 ou 80 mètres de fond, afin de s'y livrer aux opétions de la pêche. Alors les deux chaloupes sont mises a mer, montées de cinq hommes; chaque soir elles vont dre des lignes garnies d'appâts et armées de 4 à 000 hameçons. Tous les matins ces lignes sont enle-s, et le poisson, apporté à bord, est tranché, lavé, é et déposé dans la cale. La première pêche terminée, qui a lieu du 15 au 20 juin, le produit en est transrté à Saint-Pierre et séché par les passagers pêcheurs les gens de l'équipage restés à terre, tandis que le ire, muni d'une nouvelle provision de sel et d'appâts, ourne faire sur le banc une nouvelle pêche, qui est lement déposée à Saint-Pierre ou bien rapportée en ance *à l'état vert* (conservée au sel) pour recevoir sa nière préparation dans les sécheries de nos ports.

La pêche d'Islande, la plus active et la plus pénible toutes, se fait sous voile par les latitudes de 64 à 66° rd, au milieu des glaces flottantes et des intempéries ne mer tourmentée et sans mouillage. Aussi exige-t-elle ucoup d'expérience et de résolution de la part de nos rins. Cette pêche se fait avec des lignes volantes de cent ent vingt brasses de profondeur. Le poisson pris, au 1 d'être salé en vrac, est préparé dans des tonnes aptées de France. On emploie pour ces entreprises des iments de 60 à 80 tonneaux, montés de 12 à 15 mes d'équipage. Ces navires partent en avril et rennt généralement avant la fin de septembre; quelque-s même il en est qui reviennent au bout de deux mois, sque la pêche a été favorable, et qui repartent alors pour second voyage. Ces vaillants équipages tiennent donc vent la mer pendant six mois. La pêche dans les mers lande a employé plus de 90 navires et 11 à 1200 rins; aucune n'est plus propre à former de bons et dis matelots, mais aussi aucune autre n'est marquée des pertes plus cruelles d'hommes et de bâtiments.

En 1816, à l'époque où nous pûmes reprendre les ndes navigations, la pêche de la morue n'occupa d'ad que 8,000 marins et environ 200 navires, dont la ge ne dépassait guère 3,000 tonneaux. Dans ces deres années cette même industrie a souvent employé 000 marins répartis sur 450 navires (55,000 tonax); ses produits se sont élevés à 18,000,000 de g. de morue verte et 19,000,000 de morue sèche, 00,000 kil. d'huile de morue épurée, 2 à 300,000 de *drache* (huile non épurée) et 100 à 150,000 kil. *rogne* (œufs de morue) dont on se sert comme appât, nos côtes occidentales de France, pour la pêche à la sardine. Au mouvement de navigation des 450 navires armés pour la pêche, il faut aussi ajouter l'activité que cette grande industrie imprime au cabotage par le transport d'un port à l'autre de 25 ou 30,000,000 de kil. de sel, et par celui du matériel de pêche et d'une partie de son personnel. N'oublions pas non plus de faire entrer en considération, en faveur de l'importance de cette industrie, les 60 à 80 bâtiments de transport qui se rendent annuellement sur les lieux de pêche pour prendre des chargements de morues et les conduire aux colonies; car, indépendamment du marché national, exclusivement alimenté par la pêche française, les produits de cette industrie ont trouvé jusqu'à ce jour leur plus grand débouché dans les Antilles, où la morue forme la principale nourriture des noirs. La quantité de morues exportée par notre commerce, est d'environ 10,000,000 de kil. par an. Nous en expédions en outre environ 4 à 5,000,000, chaque année, pour l'Italie, l'Espagne, le Portugal et une partie des échelles du Levant. Ainsi, en portant à 32,000,000 de kil. le produit total de notre pêche, et en retranchant de ce chiffre 14,000,000 pour l'exportation aux colonies et à l'étranger, la consommation intérieure en absorbe 18,000,000 de kil.

Pêche de la baleine. — La pêche de la baleine et du cachalot réclame des équipages de choix, des hommes résolus et capables de résister aux plus rudes fatigues d'une longue navigation. Il faut beaucoup d'énergie et un grand courage pour aller attaquer au milieu des mers et, pour ainsi dire, corps à corps, ces énormes cétacés que la nature semble avoir créés comme un témoignage de sa puissance. Il s'agit, dans ces entreprises audacieuses, tantôt d'aller affronter les glaces éternelles du Spitzberg et du Groenland, les tempêtes du cap Horn, du détroit de Davis et de la baie d'Hudson, et tantôt de pénétrer dans la mer Australe, ou de s'avancer dans l'Océan méridional pour parcourir des archipels dangereux et aborder des îles inhospitalières. Une campagne à la pêche de la baleine dure souvent plus de deux ans; c'est un voyage autour du monde, une longue croisière en circumnavigation. Parmi les expéditions de pêche qui vont doubler le cap Horn, la plupart visitent l'Australie, traversent l'Océan pacifique et opèrent leur retour par le cap de Bonne-Espérance.

La France peut, à juste titre, revendiquer l'honneur d'avoir ouvert la voie aux autres nations maritimes pour l'exploitation des deux pêches les plus importantes, celle de la morue, dont nous avons déjà parlé, et celle de la baleine que nous allons décrire; mais cette dernière a éprouvé bien des vicissitudes depuis que nos Basques la portèrent au plus haut degré de prospérité. Ces intrépides marins s'y livrèrent avec succès, sur leurs propres côtes, dès le 14e siècle; plus tard, ils entreprirent de poursuivre les baleines à travers l'Atlantique et les poussèrent jusque dans le golfe de Saint-Laurent, sur les côtes du Canada. Cette navigation, en les portant sur le banc de Terre-Neuve, leur fit remarquer l'affluence extraordinaire des morues dans ces parages et ajouta une industrie nouvelle à celles qu'ils exerçaient déjà avec tant d'ardeur. Les Basques français employèrent plus de 9,000 hommes à la pêche de la baleine; le seul port de Saint-Jean-de-Luz ne compta pas moins de 60 bâtiments baleiniers jusqu'en 1636. Lorsque les Espagnols s'emparèrent de cette place, 14 navires arrivés du Groenland et chargés d'huile de baleine, tombèrent en leur pouvoir. Cet événement, qui ruina la marine basque, détruisit une industrie dont la France avait retiré jusqu'alors les plus grands avantages. Depuis cette époque, la pêche de la baleine n'a pu reprendre chez nous son activité première, malgré tous les efforts tentés à plusieurs reprises. Ainsi, à la paix de 1783, le gouvernement, voulant encourager les entreprises des armateurs par des concessions et des

priviléges, attira, au moyen d'offres de primes considérables et d'autres avantages particuliers, un certain nombre de marins nantukais, renommés par leur habileté et leur expérience dans la pêche de la baleine et du cachalot; mais malheureusement les guerres que nous eûmes à soutenir depuis, détruisirent les fruits de ces louables tentatives. En 1814, la pêche de la baleine avait cessé d'exister pour nous : personnel et matériel, tout était à créer de nouveau. Il fallut reconstruire des navires et se procurer encore à l'étranger des harponneurs et des patrons de pirogue, ces hommes précieux sur l'habileté desquels repose tout le succès des entreprises. Aussi le gouvernement réunit-il tous ses efforts pour relever l'industrie baleinière, et plusieurs ordonnances vinrent successivement, sous la Restauration, lui apporter les stimulants dont elle avait besoin. On éleva les primes pour les armements jusqu'à 90 francs par tonneau de jauge; elles furent même doublées en cas de navigation dans l'océan Pacifique et sous certaines latitudes déterminées.

Depuis 1830, la sollicitude du ministère ne s'est pas ralentie : de nouveaux encouragements ont été votés par les chambres; l'Etat a payé en grande partie le salaire des équipages par les primes allouées aux pêcheurs baleiniers, et il est des marins qui, au retour d'une longue campagne, ont touché jusqu'à 1,500 fr. D'aussi grands sacrifices ne sont pas restés sans résultats : grâce à ces faveurs éclairées et à des conditions progressivement plus rigoureuses dans la composition des équipages, dans lesquels il avait fallu admettre d'abord un certain nombre de marins étrangers proportionné à l'inexpérience des nôtres, la pêche de la baleine commença à prendre quelque essor et à se nationaliser parmi nous. Ainsi, au lieu de quatre navires seulement armés en 1817 et comptant ensemble 58 étrangers sur 88 hommes d'équipage, l'année 1832 offrait déjà le chiffre de 25 navires n'empruntant à l'étranger que 43 hommes sur 831. Mais il y a plus; malgré la réduction graduelle des primes, établies par la loi de 1836, l'industrie baleinière expédiait encore, un an après, 43 navires montés par 1,449 marins français et par 8 *étrangers seulement!* elle était en possession de 70 bâtiments affectés à cette pêche et qui employaient au total 2,300 hommes éprouvés. De 1837 à 1838, le port du Havre avait armé 41 bâtiments, qui rapportèrent 50,000 quintaux métriques d'huile de baleine, dont la vente produisit 3,050,000 fr. Mais l'abaissement successif des primes vint arrêter cette activité croissante; et, à cette première cause de décadence, vint se joindre, d'une part, la baisse du prix des huiles de baleine, conséquence inévitable du développement de l'industrie et de l'abondance de ses produits; puis, en second lieu, leur dépréciation par l'effet de la concurrence des huiles de cachalot, d'une supériorité incontestable, celle des graines oléagineuses, et l'emploi du gaz pour l'éclairage des villes et des manufactures.

Il est une autre cause qui n'a pas moins contribué à refroidir le zèle de nos armateurs baleiniers : obéissant à un instinct naturel de conservation, les baleines se sont retirées des parages dans lesquels leur présence habituelle venait offrir naguère la probabilité d'une pêche abondante et facile, pour se disperser dans des mers plus reculées. Il a donc fallu porter plus au loin les entreprises, et faire les frais d'une plus longue navigation avec des chances de réussite bien moins certaines. Aussi a-t-on vu, en 1838, s'arrêter tout à coup les essors de la spéculation, malgré la progression croissante qui s'était d'abord manifestée les années antérieures dans les armements : faits déplorables en présence des succès obtenus par les deux grandes puissances rivales qui exploitent les mers.

Les Anglais et les Américains ont, en effet, considérablement augmenté, dans ces dernieres années, leurs armements pour la grande pêche. En 1840, sur 518 bâtiments montés par 15 à 16,000 matelots et sortis des différents ports des Etats-Unis, 300 environ étaient employés à la pêche du cachalot et 218 à celle de la baleine. Ces derniers recueillirent 244,000 hectolitres d'huile, d'une valeur de 12 millions de francs, et, la même année, les Anglais expédiaient, des ports de la métropole ou de leurs colonies, plus de 100 navires baleiniers pour les mers du Nord, et 40 environ pour les mers australes. Les renseignements fournis par Mac-Culloch, sur la pêche anglaise dans les régions septentrionales, nous ont appris que les expéditions se dirigeaient maintenant de préférence dans la baie de Baffin, vers les détroits de Davis et de Lancastre. En 1832, 81 navires baleiniers, jaugeant ensemble 26,393 tonneaux, capturèrent 1,563 baleines, qui fournirent 12,610 tonnes d'huile et 676 tonnes de fanons, dont les produits furent évalués à 8,417,500 fr.

On voit donc, d'après ces résultats, que la pêche des grands cétacés offre encore d'heureuses chances. Les mers sont loin d'être épuisées, et, si les baleines ont momentanément abandonné certaines régions maritimes, elles peuvent s'y montrer de nouveau. En 1843, M. d'Estremont de Maucroix, commandant le cotre *le Favori*, chargé de protéger la pêche française sur les côtes d'Islande, adressa au ministre de la marine un rapport dans lequel on remarquait le passage suivant : « J'ai rencontré, cette année, une immense quantité de baleines franches sur les côtes orientales et septentrionales de l'Islande. C'est surtout par le travers des baies de Sasdrig, Nord-Fiord, Mio-Fiord et Seidin-Fiord, sur la côte est, et celles d'Oëd-Fiord, sur la côte nord, que nous les avons aperçues en plus grand nombre. Au mois de juillet particulièrement, elles venaient par troupes le long des côtes, près de terre, et jusqu'au fond des baies les mieux fermées. — Je n'avais rencontré qu'un fort petit nombre de ces poissons dans les mêmes parages, lors de mes trois dernières campagnes. L'année passée seulement, j'en avais aperçu quelques-unes; mais, cette année, la prodigieuse quantité que nous en avons remarqué me persuade que c'est une migration nouvelle et générale que je viens de vous signaler. » Ces précieux renseignements viennent confirmer l'opinion, assez généralement admise par les pêcheurs, sur les habitudes nomades des baleines. On savait déjà que celles de l'hémisphère austral fréquentaient les grandes baies de la côte occidentale et méridionale d'Afrique, qu'elles y séjournaient depuis juin jusqu'en septembre, et y mettaient bas; puis qu'elles se dirigeaient à l'ouest, avec leur baleineau, vers l'île Tristan da Cunha et les côtes de l'Amérique du Sud.

Les baleines peuvent vivre sous toutes les zones; elles s'éloignent pendant l'hiver des mers polaires pour se rapprocher des régions plus tempérées, redoutant sans doute de se trouver bloquées par les banquises et d'être suffoquées sous les glaces, qui les empêcheraient de venir respirer, à la surface de l'eau, l'air atmosphérique dont elles ont besoin. Toutefois, il est des parages qu'elles affectionnent de préférence; mais la chasse qu'on leur a faite a dû changer souvent leurs habitudes et leur faire rechercher d'autres stations. L'histoire nous a signalé leur présence dans le golfe de Gascogne, lorsqu'elles habitaient nos mers avant le 16e siècle. On les rencontre maintenant dans la région tropicale, d'un bord à l'autre de l'Atlantique; elles pénètrent dans la mer des Antilles, et s'avancent dans le golfe du Mexique par le canal de Bahama. On les retrouve, au milieu des glaces arctiques, par les plus hautes latitudes que les navigateurs aient pu atteindre, de même que dans les mers australes, bien au delà du cap Horn et des îles Sandwich. Elles se montrent dans l'océan Pacifique, au milieu des archipels polynésiens, sur les côtes de la Patagonie, du Chili, du Pérou et dans

a baie de Panama; elles apparaissent de loin en loin sur la côte occidentale d'Amérique, qu'elles longent peut-être, dans leurs migrations, en remontant vers le Nord jusque dans ce vaste golfe compris entre la presqu'île d'Aloska, les îles Aléoutiennes, le détroit de Beehring et es abords du Kamtchatka. Leur abondance, dans l'océan Atlantique boréal et dans la mer Glaciale, concentra longtemps dans ces parages toute l'industrie baleinière. Vers e milieu du 17e siècle, les baleines se réunissaient en grand nombre dans les eaux du Spitzberg, où les Hollandais avaient établi des pêcheries permanentes.

Il n'y a pas 50 ans que la côte du Groenland était encore réputée une des meilleures stations, et aujourd'hui pourtant ces régions maritimes n'offrent plus aux pêcheurs que des chances douteuses. Poursuivies avec acharnement sur presque toutes les mers du globe, les baleines se sont choisi alternativement différents points de repère, et il n'est pas étonnant de les voir tout à coup reparaître là où l'on avait cessé de les rencontrer. Aussi, le théâtre de la pêche a-t-il souvent changé de parages et il est à craindre que l'affluence de ces cétacés dans l'océan Austral, où, depuis quelques années, se dirigent toutes les entreprises de nos baleiniers, ne soit pas de longue durée.

Les naturalistes distinguent plusieurs espèces de baleines : la *baleine australe* et la *baleine arctique* ou *baleine franche*, qui est la plus grande. Elle peut atteindre, à ce qu'on dit, jusqu'à 100 mètres de long et en mesure fréquemment 50 à 60. On estime à 75,000 kil. le poids de celles de moyenne grandeur. Les Norvégiens donnent à cette espèce le nom de *nord-coper*, parce qu'elle abondait autrefois entre le cap Nord et le Spitzberg. Le *finnback* ou baleine à dos lisse des pêcheurs septentrionaux, n'est peut-être aussi qu'une variété de la baleine arctique. Il y a encore d'autres espèces de grands cétacés à dorsale courte et anguleuse que les naturalistes ont classés parmi les *baleinoptères* et que les pêcheurs désignent sous le nom de *baleines américaines*, parce qu'on les rencontre le plus souvent sur les côtes du nouveau continent. Toutes ces espèces ne sont pas à dédaigner et les pêcheurs baleiniers en font leur capture lorsqu'elles se présentent, mais elles donnent bien moins d'huile que la baleine franche. La tête de celle-ci égale à peu près le quart de sa longueur totale; sa bouche est extrêmement large, et sa mâchoire supérieure est garnie de chaque côté de 4 à 500 *fanons* ou lames cornées et flexibles, connues dans le commerce et employées dans différents arts sous le nom de *baleines*. Ces lames tapissent le fond du palais et débordent de la mâchoire comme de monstrueuses moustaches. Les plus longues, c'est-à-dire celles du centre mesurent 8 à 10 pieds. La longueur de la langue de la baleine varie de 12 à 25 pieds, et sa largeur de 7 à 12, suivant la grosseur de l'animal. Cet organe se charge d'assez de graisse pour fournir jusqu'à 6 tonneaux d'huile. La baleine avale les aliments sans mastication et ne se nourrit que de plantes marines, de fucus, de petits poissons et surtout de mollusques. La nature a doté ce cétacé de nageoires puissantes et proportionnées à sa masse; une queue gigantesque, disposée horizontalement, vient compléter l'appareil locomoteur.

L'épaisse couche de graisse, qui enveloppe ce corps monstrueux, doit le rendre presque insensible aux variations les plus extrêmes de température dans l'élément où il vit, et cette remarque explique la présence des baleines dans des régions maritimes soumises aux influences de climats très-différents. Le lard a 5 ou 6 pouces d'épaisseur sur le dos et sous le ventre; près des nageoires, sur les flancs, il atteint quelquefois à plus d'un pied, et sous la mâchoire il forme une espèce de collet qui a souvent 3 pieds d'épaisseur. On tire ordinairement 70 à 80 quintaux d'huile d'une baleine ordinaire. — Deux canaux ou *évents*, qui partent du fond de la bouche et se rendent au sommet du crâne, servent à la baleine pour respirer et rejeter l'eau entrée dans sa gueule, lorsqu'elle plonge. On aperçoit de fort loin en mer cette double colonne qui s'élève souvent à plus de 20 pieds de hauteur.

Chaque bâtiment destiné à la pêche de la baleine est pourvu de 6 à 7 pirogues baleinières et chacune de ces embarcations légères, commandée par un *chef*, est montée par un *harponneur* habile et 5 vigoureux rameurs. Dès que le navire a pris la mer on prépare les pirogues qui sont pourvues de tout l'attirail nécessaire à la pêche : tels que lignes et menus cordages, harpons, lances, pelles tranchantes, hachoirs, couteaux d'embarcation, etc. Les pirogues baleinières doivent être toujours prêtes à être lancées à la mer avec tout leur équipement, car c'est sur elles que l'on compte pour le succès de l'entreprise. Ces pirogues sont très-allongées, étroites et fort basses; le chef les dirige avec un aviron en guise de gouvernail. La place du harponneur est naturellement à l'avant; le harpon avec lequel il attaque la baleine, est un dard en fer, dont les côtés tranchants sont très-affilés. Cette arme terrible est enchâssée dans un manche en bois qui sert à la lancer. Dès que le navire a atteint les parages où l'on peut rencontrer des baleines, on observe l'horizon de toutes parts pour tâcher de découvrir au loin la proie que chacun convoite. Des matelots placés en vigie se succèdent sans interruption et le cri de *Baleine!* est répété par acclamation aussitôt qu'une heureuse rencontre fait espérer une capture prochaine. Les pirogues sont lancées à la mer, et c'est à qui arrivera la première. Une fois que l'embarcation a joint la baleine en vue, le harponneur lui lance son dard; et l'animal, blessé à mort, fuit avec vitesse, entraînant après lui la baleinière victorieuse, car le harpon est attaché à une longue ligne qui file en remorquant la pirogue. La baleine plonge et remonte tour à tour à la surface de la mer; mais bientôt, épuisée, haletante, elle ne reparaît plus que pour mourir : la pirogue alors l'accoste par la poupe, et l'officier l'achève, en lui plongeant le fer d'une longue lance dans la partie du corps qui correspond aux poumons; ayant soin toutefois de faire pousser au large, car les dernières convulsions de la baleine pourraient être dangereuses pour la frêle embarcation. Après avoir lancé des flots de sang avec le dernier souffle de vie, la baleine roule sa lourde masse comme la carène d'un vaisseau naufragé. Il ne reste plus qu'à la remorquer jusqu'au navire, et toutes les pirogues se réunissent pour cette opération. Arrivée à bord, elle est allongée et amarrée le long du bâtiment pour être dépecée. On lui enlève successivement des bandes de lard qu'on tranche avec des pelles et qu'on hisse à bord à mesure, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement dépouillée; puis on procède à l'enlèvement des fanons, et son corps est abandonné aux requins et aux oiseaux de proie. Le lard est ensuite fondu dans des chaudières établies au pied du mât de misaine, et l'on choisit ordinairement la nuit pour cette opération. Après la fonte on remplit les barils d'huile, qu'on dépose dans la cale. La capture de 12 à 20 baleines, suivant leur grosseur, est nécessaire pour pouvoir compléter un chargement. Ainsi, à chaque prise, ce sont les mêmes travaux, les mêmes fatigues et les mêmes dangers.

Pêche du cachalot. — Cette pêche a pris, sous la direction des Américains, un très-grand développement. Les 300 navires cachalotiers expédiés des ports des Etats de l'Union, en 1840, ont dû verser dans le commerce au moins pour 150 millions de francs de produits. Outre l'huile que fournit la graisse du cachalot, on tire de ce cétacé une substance très-estimée, que l'on appela d'abord *spermaceti* ou *blanc de baleine*, mais qui, mieux connue, est désignée aujourd'hui sous le nom d'*adipocire* ou *cétine*. Cette *matière de tête*, comme disent les pêcheurs, se trouve renfermée dans le crâne de l'animal.

Un cachalot de moyenne taille peut fournir 24 barils, de 126 litres chaque, d'adipocire, et environ 100 barils d'huile de graisse. On fait avec l'adipocire d'excellentes bougies de luxe, dont l'usage est très-répandu aux Etats-Unis et en Angleterre. Cette fabrication a été surtout très-perfectionnée en France.

On connaît plusieurs espèces de cachalots, parmi lesquelles les plus importantes sont le *cachalot macrocéphale*, qui habite presque toutes les mers, et le *cachalot australien*, très-commun dans l'océan Pacifique et dans la mer Australe.

Le cachalot diffère essentiellement de la baleine franche : sa bouche n'est pas garnie de fanons; son museau est allongé par la mâchoire inférieure, qui est armée de dents coniques et recourbées, dont les plus grosses pèsent plus d'un kilogramme. L'orifice des évents se trouve placé sur le bord du mufle. Les cachalots parviennent à une très-grande taille, surtout les macrocéphales; la longueur de leur corps varie depuis 9 mètres jusqu'à 25 : on en a pris même, dans les parages de la Nouvelle-Zélande, qui avaient plus de trente mètres de long.

Ce cétacé est un animal dangereux, de mœurs féroces, et la terreur de presque tous les poissons. Son agilité, la promptitude de ses mouvements, la vitesse extraordinaire de sa natation, les dents puissantes dont il est armé, lui donnent sur la baleine de très-grands avantages; aussi est-il toujours le premier à l'attaquer : il la combat avec furie, en faisant entendre des sifflements aigus et d'effroyables mugissements, qui font accourir à son aide les individus de son espèce et lui assurent la victoire.

Les cachalots voyagent toujours en troupes très-nombreuses, et leurs phalanges couvrent souvent d'immenses espaces de mer; un vieux mâle est, dit-on, toujours en tête de la colonne. Ils parcourent la partie équatoriale du Grand-Océan et se montrent fréquemment aux alentours des îles Gallapagos. Leur présence dans ces parages fait fuir les baleines qu'ils rencontrent. Ils abondent aussi dans l'archipel des Moluques et dans l'espace compris entre les îles Timor, Timor-Laout, Arou, et l'Australie septentrionale. Une centaine de navires américains se portent tous les ans vers cette région, et retirent environ cinq millions de dollars du produit de leur pêche. Du reste, les armateurs des Etats-Unis dirigent maintenant leurs expéditions dans toutes les mers. Les navires destinés à ces entreprises, commencent leurs opérations dans l'océan Atlantique, en descendant vers le Midi pour aller doubler le cap Horn; ils remontent ensuite la côte occidentale de l'Amérique du Sud, dont ils visitent les grandes baies; ils traversent l'océan Pacifique en se dirigeant vers l'archipel des Mariannes, puis de là sur les îles Bonin, où la pêche est très-productive. Après avoir exploré ces parages, ils vont croiser sur les côtes du Japon, du 20ᵉ au 40ᵉ degré nord, et viennent terminer leur campagne à la Nouvelle-Guinée, aux îles Salomon, à la Nouvelle-Zélande et sur les côtes de l'Australie. Mais ils trouvent dans ces derniers parages de redoutables concurrents. Ce sont les habitants de la Nouvelle-Galles du Sud, qui ont commencé, il y a une vingtaine d'années, à se livrer à la pêche des baleines et des cachalots avec le plus grand succès. Déjà, en 1830, 16 navires baleiniers avaient été armés au port de Sidney, qui en comptait 9 autres en construction sur ses chantiers. Les pêcheurs australiens, à portée des meilleures stations baleinières, peuvent faire trois voyages dans le même espace de temps que les Anglais d'Europe et les Américains des Etats-Unis emploient pour opérer une campagne. Il y a donc pour eux diminution de dépenses et célérité dans la réalisation des bénéfices : avantages immenses que l'Angleterre ne néglige pas.

Les bâtiments que les Américains destinent à la pêche du cachalot sont du port de 400 à 500 tonneaux; leur équipage est de 25 à 30 hommes; les salaires et les parts de prises sont considérables et proportionnés aux produits de la pêche. Chaque armement, y compris la valeur du navire et les douze pirogues dont il doit être pourvu, les approvisionnements en cordages, voilure et ustensiles de pêche, entraîne à une dépense d'environ 800,000 fr. La capture de 50 à 60 cachalots est nécessaire pour compléter une cargaison d'un bâtiment de 500 tonneaux, qu'on évalue à 700,000 fr. En retranchant de cette somme les dépenses de l'expédition, estimées à 250,000 fr., il résulte pour l'entreprise un produit de 450,000 fr., sur lesquels on prélève, aux Etats-Unis, 1/14ᵉ pour le capitaine, 1/28ᵉ pour le second, 1/50ᵉ pour les officiers, 1/100ᵉ pour les patrons de pirogue, 1/130ᵉ pour les matelots de première classe et 1/150ᵉ pour ceux de deuxième classe. En calculant à 120,000 fr. ces divers prélèvements, il reste encore 330,000 fr. pour les armateurs en sus du capital matériel, c'est-à-dire navire, agrès, pirogues, ustensiles et objets d'armement. Le capital total employé aux Etats-Unis dans les expéditions à la pêche des cachalots est évalué à plus de deux cents millions de francs.

Pourquoi faut-il que notre nation ne prenne qu'une si faible part à ce grand mouvement d'industrie maritime, et que, déjà si inférieure aux Américains et aux Anglais pour la pêche de la baleine, elle n'ait fait jusqu'à ce jour presque aucun progrès dans celle du cachalot? Les causes de cette inaction tiennent à la cherté de notre construction navale, aux énormes frais d'armement et à toutes les dépenses de ces expéditions lointaines, dont on ne peut guère réaliser les bénéfices qu'au bout de trois ans. Malgré le secours de primes, il est en France peu d'armateurs qui puissent faire de telles avances, et chez nous, bien plus encore qu'en Angleterre et aux Etats-Unis, l'esprit d'association a besoin de nous venir en aide. La cherté de notre navigation est aussi un obstacle dans ces entreprises : le chiffre de nos équipages baleiniers est déjà de 32 hommes, et, dans les essais que nous avons faits à la pêche du cachalot, nous avons employé 40 et même 42 hommes sur chaque navire. Les bons matelots cachalotiers sont encore fort rares parmi nos marins, et il est difficile de s'en procurer d'assez habiles, car il ne s'agit plus ici de harponner impunément une baleine qui fuit et plonge sans se défendre, pour se dérober à la poursuite de la pirogue et qui ne laisse craindre que la chance de la perdre : le cachalot, dès qu'il se sent piqué, se retourne brusquement contre l'embarcation qui l'attaque et souvent la submerge ou la broie avec les hommes qui la montent. L'élan de ce terrible animal est des plus rapides; il se débat avec rage; les coups de sa large queue sont difficiles à éviter et pourtant il faut le combattre sans relâche pour en finir au plus tôt avec lui, si l'on veut être assuré de sa capture. Des hommes d'énergie et d'une pratique consommée sont donc absolument nécessaires pour le succès de ces entreprises. Il n'est pas une campagne à la pêche du cachalot qui ne soit marquée par quelque événement tragique, et, lorsqu'on se rend compte des rudes épreuves du marin pendant trois années d'une navigation sujette à tant de péripéties, on conçoit une juste admiration pour cette valeur infatigable, ce sang-froid soutenu qui ne lui font jamais défaut. Disons-le à sa gloire, le premier matelot qui, armé d'un simple harpon, osa dans sa frêle nacelle, s'attaquer au colosse des mers, fit une tentative des plus audacieuses, et sa victoire est un des faits les plus caractéristiques de la puissance et de la supériorité de l'homme sur tous les êtres de la création.

S. BERTHELOT.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ORIGINE DES INVENTIONS ET DÉCOUVERTES.

Réunir sous le même titre les inventions et les découvertes dues au génie de l'homme, rechercher leur origine et suivre leur développement à travers les âges, c'est faire en quelque sorte l'histoire de l'intelligence et de la civilisation, du moins en ce qui touche aux choses d'une utilité pratique. C'est à ce point de vue que nous concevons le rapide tableau que nous nous proposons d'esquisser ici.

On peut sans doute distinguer entre ce qui mérite le nom de *découverte* et celui d'*invention*. *Découvrir*, c'est trouver ce qui existait, mais ce qui était inconnu; *inventer*, c'est imaginer ce qui n'existait pas, au moins sous une forme qui paraît nouvelle. On découvre à l'aide de la recherche, de l'étude, quelquefois du hasard; on invente par les efforts de l'imagination. La découverte tient plus de la science, l'invention procède surtout de l'art. C'est ainsi que les mathématiques et la physique spéculative découvrent des lois, des causes, des propriétés, tandis que le mécanicien, l'ingénieur, le chimiste inventent des machines, des procédés et des combinaisons applicables. Dans d'autres sciences un homme de génie imagine un système : c'est une invention; mais du moment qu'il devient une théorie, ce système prend rang parmi les découvertes. — N'allons pas plus loin dans cette distinction, car nous nous proposons au contraire de rapprocher dans ce travail tout ce qui porte ces divers caractères; nous en suivrons avec plus de facilité la marche de l'esprit de l'homme dans les découvertes qui honorent son génie, comme dans les inventions qui accroissent ses ressources et son bien-être.

Disons toutefois que les unes et les autres ont un objet commun : l'utilité; qu'elles sont souvent le résultat des mêmes facultés mises en jeu ou le fruit de combinaisons de la même nature, et que, lors même qu'elles semblent naître d'une pensée spontanée ou fortuite, mille circonstances ont concouru simultanément à les faire éclore. A chaque découverte opérée dans le champ de la science, l'invention vient rattacher un nouvel art; à chaque produit de l'imagination qui invente, la science s'efforce de découvrir une cause, un principe. En un mot, soit que l'on parte de quelques faits pour s'élever à des propositions générales, soit que d'une loi commune on déduise des applications, soit enfin que l'esprit de découverte s'appuie sur l'étude ou le hasard, sur l'art ou la science, les produits qui en résultent se croisent, se soutiennent, se prêtent un secours réciproque et se fécondent mutuellement.

L'histoire des inventions n'est pas tout à fait celle des sciences, des arts ou de l'industrie. Ces beaux triomphes de l'esprit de l'homme n'ont pas toujours suivi le mouvement de la civilisation. Le hasard, la nécessité, l'apparition d'un génie exceptionnel ont souvent fait surgir une découverte hors du sol ou de l'époque où elle se fût le mieux développée. Quelquefois un simple fait a suffi pour changer brusquement la face des États ou le sort des nations; d'autres fois des lacunes apparaissent dans la marche des arts ou des sciences; leur progrès ne répond pas à l'élan qu'une grande découverte leur avait imprimé. Puissent ces considérations justifier jusqu'à un certain point, malgré les divisions que nous avons établies dans notre sujet, le défaut de suite que pourra présenter le tableau que nous allons parcourir.

I. Le caractère inventif de l'esprit de l'homme fut excité dès l'origine par le premier des besoins, celui de sa conservation. C'est ainsi que l'état sauvage lui inspira plus d'une découverte dont la civilisation a fait son profit, et qu'avec toutes ses ressources elle n'eût peut-être pas obtenu. Mais que de siècles ont dû s'écouler avant que ces produits de l'instinct, plus encore que de l'imagination, aient pu suffire à le défendre contre les intempéries, les privations et contre les attaques des animaux, ses ennemis naturels! Ces premières conquêtes achevées, et une fois entré dans la vie pastorale, de nouveaux besoins lui suggérèrent de nouvelles idées. C'est à cette époque que se rattachent les premières notions sur la culture des fruits, des céréales, de la vigne, de l'olivier. Pendant cette période plus pacifique et plus douce, l'homme s'applique à la domestication des animaux et recueille les premières observations d'astronomie et de météorologie; il commence à mesurer le temps et à se faire un calendrier. Il imagine les mesures, les signes d'échange, la géométrie, le calcul, en prenant pour point de comparaison ses propres organes : la coudée, le pied, les doigts de la main. Il acquiert l'idée de la propriété; il invente les premiers instruments de culture : la pioche, la bêche, la charrue, comme dans la période sauvage il a imaginé les instruments de guerre : la massue et l'arc. Après avoir dompté le cheval, vaincu le tigre et le lion, il fait l'éducation du bœuf, du mouton, de l'âne, du porc, de la chèvre. Ses mœurs s'adoucissent, les sentiments de famille se développent; la contemplation de la nature et l'étude du ciel lui inspirent la première idée de la poésie; il peuple de dieux le monde surnaturel, il acquiert à la fois les premières pensées de religion et de

morale; il entre ainsi peu à peu dans la vie civilisée, et les découvertes, fruits du besoin et du hasard, prennent insensiblement le caractère de l'invention réfléchie et du perfectionnement.

II. C'est en Egypte, en Perse, en Chaldée, que se font surtout remarquer les premiers produits de cette nouvelle période. Sous l'influence de cette civilisation naissante apparaissent les premiers germes des arts, des métiers, et même de quelques sciences. A l'écriture hiéroglyphique, à la fois peinture et symbole, succède l'écriture alphabétique. C'est aux Indes, en Chine, au Japon, que naissent les premiers chiffres numératiques, la fabrication des tissus, puis la législation et la morale, découvertes qui ne pénètrent point dans l'Occident, mais qu'à son tour celui-ci fera plus tard. Cependant la civilisation de l'Egypte s'étend à la Phénicie, se répand dans l'Afrique, dans l'Asie-Mineure, et bientôt la Grèce fait des pas gigantesques dans l'industrie, dans les sciences et surtout dans les beaux-arts. Pergame, Antioche, Syracuse, Alexandrie deviennent les foyers de cette seconde période de la civilisation. L'arithmétique, l'astronomie, l'histoire naturelle, les sciences médicales y font de rapides progrès. La philosophie, la littérature comptent déjà des professeurs célèbres; Archimède invente les miroirs ardents et divers instruments de mécanique ou d'hydrostatique; les découvertes de Héron, de Ptolémée, les doctrines d'Hippocrate, les théories des philosophes donnent le plus grand élan à l'intelligence humaine et font de cette époque l'une des plus brillantes périodes de la civilisation.

III. A quelques siècles de là, les Romains profitèrent de toutes ces conquêtes de l'esprit humain; mais, plus adonnés aux travaux de la guerre et aux débats de la politique, ils firent des pas moins rapides dans les sciences et dans les arts. La civilisation romaine se borna en quelque sorte à résumer celle des Egyptiens et des Grecs. On peut même remarquer qu'ils y apportèrent peu d'initiative, et que leurs produits ont plutôt le caractère de l'imitation que celui de l'invention. Cependant ils possèdent en littérature d'admirables modèles et citent avec orgueil, parmi leurs savants, Pline, Celse, Galien, Dioscoride. L'industrie fit chez eux peu de progrès. Le commerce y était regardé comme une profession flétrissante. Ils recevaient des nations vaincues, sous forme de tributs, les objets nécessaires à leurs besoins ou à leur luxe. Ils tiraient le blé de l'Afrique, le fer, les fruits et la laine de l'Espagne, les étoffes de la Perse et de la Syrie; l'Asie leur fournissait les parfums, l'ivoire, l'ébène; la Bretagne et la Gaule des métaux, du chanvre et du lin. L'agriculture y fut d'abord en honneur, mais la guerre enlevant les hommes libres, les travaux agricoles finirent par être livrés aux esclaves. On sait à quel point le luxe fut porté sous l'empire. Les métaux précieux, les pierres fines, le marbre et l'ivoire étaient prodigués dans la décoration et l'ameublement des habitations. Pour leur table, pour leurs bains, pour les habitudes de la vie des gens riches, les produits les plus étranges arrivaient de tous les points du globe: l'Orient fournissait les parfums, la pourpre et la soie; le Nord, de l'ambre et des fourrures. Les arts gagnèrent quelque chose à ces excès du luxe et du sybaritisme. On découvrit le verre, on employa l'huile et la cire à l'éclairage; la fabrication des tissus et celle des meubles incrustés d'or, d'argent et d'ivoire, furent portés à un très-haut degré de perfection.

IV. Tous ces progrès furent anéantis par l'invasion des barbares; tout périt avec eux: les sciences, l'industrie, les arts, la législation. L'avénement du christianisme fut d'abord peu favorable au réveil des connaissances d'application et des arts utiles. Cependant, à partir du 4e siècle, on commença à tourner les yeux vers l'agriculture et le commerce; mais l'ère de la civilisation moderne devait être précédée par celle de la civilisation musulmane. Celle-ci, longtemps stationnaire tant qu'elle ne sortit pas de l'Asie, prit tout à coup, vers le 8e siècle, un essor brillant et rapide. De ce point partirent les progrès remarquables de l'astronomie, de la médecine, des mathématiques, de la chimie. A Bagdad comme à Cordoue, les écoles se multiplièrent et attirèrent des étudiants de tous les points de l'Europe et de l'Asie. L'industrie fit de nombreuses découvertes. De cette époque date l'invention des horloges, des orgues, des cloches, des plumes à écrire, la culture du mûrier, l'art de la distillation et les chiffres numératiques modernes. Les connaissances des Arabes s'introduisirent en Europe par les Maures d'Espagne. L'Italie s'y instruisit au commerce, qu'elle pratiqua dès lors avec un grand succès. Venise s'adonna à l'industrie de la soie, de la verrerie; on y damasquina le fer. La marine importa des Indes les étoffes et les denrées. Charlemagne, frappé de l'éclat de toutes ces lumières, voulut en faire profiter son vaste empire et y ajouta lui-même de nombreux développements. Il établit le système des monnaies, il ouvrit de grands marchés ou foires périodiques, il fonda l'université et des écoles de chant religieux. En Angleterre, Alfred-le-Grand imita Charlemagne: il institua le jury, fonda la marine, l'université et la Bibliothèque d'Oxford; il encouragea l'agriculture, l'architecture, les lettres et les arts.

V. Cette première époque de la Renaissance fut complétée par les croisades, expéditions à la fois religieuses et politiques, qui eurent pour résultat d'introduire en Europe les derniers vestiges de la civilisation grecque et romaine, dont l'Orient avait conservé le dépôt. Elles adoucirent les mœurs, elles donnèrent aux idées un autre cours, elles activèrent l'industrie. Le commerce trouva de nouveaux débouchés et importa de nouveaux produits. C'est le point de départ de l'immense prospérité commerciale de Gênes et de Venise.

Les résultats politiques des croisades furent la modification du système féodal, l'abolissement de la servitude, l'agrandissement des villes, l'amélioration de la justice. Les voyages, les guerres et tout le mouvement d'idées qui s'y rattache éveillèrent l'intelligence et ranimèrent le génie des peuples. De nombreuses inventions furent rapportées de l'Asie; elles firent poindre le goût des arts et des commodités de la vie. C'est alors que l'Occident connut le sucre, les moulins à vent, l'usage habituel de la toile, les miroirs de verre étamé, un grand nombre d'instruments de mécanique. A la même époque la houille fut découverte; on commença à jeter des ponts sur les fleuves, on pava et l'on assainit les villes: la population s'accrut, l'aisance devint plus générale. Au 12e siècle, on fabrique en France les toiles peintes et les tapisseries, les Italiens imaginent les assurances maritimes. Un peu plus tard, les juifs inventent les lettres de change. Au 13e siècle, Cimabuë, Giotto, Nicolas de Pise font leurs premiers essais de peinture et de sculpture; enfin, c'est dans la même période que l'histoire et la poésie parlent pour la première fois aux peuples dans les langues modernes, et que, sur les pas de Dante, de Boccace et de Pétrarque, la littérature de chaque nation européenne s'avance vers ses nouvelles destinées.

VI. Le 14e siècle et la première moitié du 15e peuvent être regardés comme les préludes de celui de la renaissance. L'invention de la boussole, celle de la poudre de guerre et celle du papier de chiffons présagent les immenses découvertes qui signaleront l'époque suivante. La première de ces inventions implique, en effet, le renouvellement de la marine, les voyages de long cours, la découverte du Nouveau-Monde. La seconde changera le système de la tactique; elle ôtera à la guerre le caractère de fureur qui caractérise la lutte d'homme à homme; elle renouvellera la face du vieux continent. La troisième,

en multipliant les moyens de propagation de la pensée, donnera une vive impulsion à l'intelligence et semble appeler comme une conséquence nécessaire l'admirable invention de l'imprimerie. C'est aux mêmes siècles que se rapportent les savants efforts des alchimistes, la découverte de l'eau-de-vie, des acides minéraux, l'invention des lunettes. La peinture sur verre et la musique font de remarquables progrès. L'agriculture et le commerce se développent. L'architecture descend des palais, des églises, des châteaux-forts aux habitations privées. Les torches de résine, les lampes enfumées sont remplacées par les chandelles de suif et les cierges; on invente les cartes, les chapeaux de feutre, l'art de la reliure, et des meubles commodes remplacent l'ameublement grossier des siècles précédents.

Cet ensemble de modifications commence à caractériser la civilisation moderne. On est encore dans le moyen âge, mais la renaissance arrive à grands pas. Elle viendra clore cette période de transition et ouvrir une nouvelle ère à l'intelligence. — De nouvelles conquêtes sont, dès le milieu du 15e siècle, le résultat d'un événement auquel l'Occident semble d'abord étranger : la prise de Constantinople par les Turcs. Les Grecs se réfugient en Italie et y portent les traditions des arts et de la littérature antique. Les artistes byzantins y font connaître l'art de la mosaïque, de la peinture sur verre, des émaux, de l'enluminure sur manuscrits, l'architecture grecque, l'art de construire les ponts; les savants y apportent les connaissances physiques, mathématiques, médicales des Grecs, des Romains et des Arabes; les érudits arrivent chargés des richesses littéraires de l'antiquité. L'Europe ouvre les yeux à toutes ces merveilles, et son propre génie s'en trouve excité. C'est au même siècle que se rapportent l'établissement des postes et celui des monts-de-piété, les premiers essais de la peinture à l'huile et de la gravure, l'invention des voitures suspendues, enfin l'usage général des armes à feu et de l'artillerie.

VII. Mais voici venir la grande époque d'émancipation de l'esprit humain, le 16e siècle et tous les prodiges qui signalent sa durée. La découverte du Nouveau-Monde et celle du passage au Cap ouvrent non-seulement une carrière nouvelle au commerce et à l'industrie, mais encore à presque toutes les sciences. L'histoire naturelle s'enrichit de mille substances d'un haut intérêt pour l'alimentation, pour les arts, pour la médecine : le cacao, le tabac, la vanille, le quinquina, la cochenille, l'indigo; plus tard, le café, la pomme de terre, le maïs; conquêtes au moins égales à celles des métaux et des diamants qui les accompagnèrent. Les souverains encouragent de tout leur pouvoir ce mouvement prodigieux et incessant de l'intelligence. Les langues modernes se développent et se fixent; les sciences abandonnent la scolastique et les hypothèses pour s'appliquer à l'observation et à la méthode. L'enseignement s'organise sur un plan plus vaste. L'imprimerie reproduit et multiplie les écrits des savants de l'antiquité et les chefs-d'œuvre de la littérature classique: enfin les beaux-arts prennent un essor inouï et s'élèvent à une hauteur dont le passé n'offre aucun exemple et que l'avenir peut-être ne saura point dépasser.

L'élan une fois donné, rien ne l'arrêtera plus. Les querelles religieuses apaisées, la civilisation reprend, au 17e siècle, sa marche progressive. Les sciences, les lettres, l'industrie redoublent d'activité et s'avancent d'un pas égal. Galilée découvre les lois de la pesanteur et le mouvement de la terre; il invente le pendule, la balance hydrostatique, le compas de proportion, le télescope. Torricelli démontre la pesanteur de l'air et invente le baromètre, dont Pascal poursuit les applications. Les instruments de physique se multiplient: le syphon, le thermomètre, la presse hydraulique, l'aréomètre, le microscope. Harvey devine et prouve la circulation du sang; Newton ne tardera pas d'y joindre ses admirables découvertes sur la lumière et la gravitation.

Parmi les choses d'utilité générale, il faut rapporter au même siècle l'invention du balancier, des métiers à bas, des voitures publiques, du fusil et de la baïonnette, l'introduction du thé en Europe, l'établissement des académies, des observatoires, des journaux. La simple énumération des progrès qui se rattachent aux lettres et aux arts excéderait les proportions qu'il nous est permis de donner à cette esquisse.

VIII. Le 18e siècle poursuit cette marche et se montre encore plus fécond peut-être en découvertes. L'industrie et les arts font surtout d'étonnants progrès. La fabrication de la porcelaine est acquise à l'Europe. La filature et le tissage font des pas immenses, grâce au génie de Vaucanson et de trois ouvriers anglais, J. Hargraves, R. Arkwright et S. Crompton. Watt et Fulton perfectionnent la machine à vapeur et en étendent les applications, tandis que les frères Montgolfier imaginent les aérostats, le parachute et le bélier hydraulique. — En physique, Franklin démontre l'identité du fluide électrique et de la foudre; il invente le paratonnerre. Galvani et Volta enrichissent la même science d'une série nouvelle de faits et de principes. En chimie, apparaît la découverte des gaz, de la composition de l'eau et toute cette série de corps simples qui porte rapidement à plus de 50 le nombre des principes élémentaires, fixé pendant plus de 20 siècles au nombre de 4 seulement. Des procédés ingénieux, des théories lumineuses renouvellent la face de la science. Dalembert, Lalande, Borda étendent les limites des sciences mathématiques. Buffon, par le charme de son style, propage le goût et l'étude de l'histoire naturelle; la méthode de Jussieu remplace tous les systèmes précédents, même celui de Linné, qui a tant fait, durant le même siècle, pour cette belle science. L'inoculation et la vaccine illustrent les sciences médicales; enfin l'invention des télégraphes, de la sténographie, les lampes à double courant d'air et le système métrique sont comme les prodromes des nouveaux produits du génie inventif qui vont surgir dans le siècle suivant.

IX. A partir de cette époque, le hasard n'entre presque pour rien dans les nouvelles conquêtes de la civilisation. C'est aux sciences, à l'étude, aux recherches persévérantes que l'on devra à l'avenir tous les progrès de l'industrie ou des arts, et si les besoins de l'état social en sont toujours le mobile, l'observation et l'intelligence en feront désormais tous les frais. Ici, et pressé par l'espace, nous nous bornerons à une simple nomenclature, ayant pour unique objet de fixer la date des principales découvertes qui honorent notre époque. Qu'il nous suffise donc de dire que c'est à la première moitié du 19e siècle que se rapportent, dans les sciences physiques et chimiques, l'appareil de Volta et ses applications à la télégraphie, à la galvanoplastique, à l'éclairage et au soudage des métaux, la lampe de Davy, le sucre indigène, la pyroxyline, la fabrication d'une multitude de nouveaux produits chimiques. La médecine se fait honneur de la lithotritie, de l'orthopédie, de l'emploi de l'éther et du chloroforme dans les opérations chirurgicales, de la découverte de l'iode, de la quinine et d'une foule de substances nouvelles applicables à la thérapeutique. Le génie civil revendique les ponts suspendus, les navires à vapeur, les chemins de fer, le perfectionnement des puits artésiens, les turbines, les mortiers hydrauliques, les phares, les instruments de précision; les arts du dessin citent la lithographie, la lithochromie, le daguerréotype; enfin, les arts industriels, le perfectionnement de la distillerie, du tannage, de la raffinerie, de la savonnerie et des cristaux; la stéréotypie, le papier continu et les presses mécaniques; l'éclairage au gaz, les métiers Jacquart, la fabrication des cachemires, des tulles,

des crêpes, des tissus imprimés ; l'outillage des usines, les fonderies, les tréfileries, la dorure, le monnayage, les alliages métalliques, le plaqué, et cette série immense d'inventions ingénieuses qui ont figuré avec tant d'éclat à nos dernières expositions des produits de l'industrie.

Nous n'avons pu qu'esquisser à grands traits les principales époques du progrès de l'esprit humain dans le champ des découvertes. Ce tableau n'eût pas rempli notre objet s'il eût admis certains détails relatifs aux inventions que chaque époque a vues naître. D'ailleurs, ces inventions n'ont pas toujours jailli d'un plein jet, et leurs développements ne se sont produits souvent qu'à de longs intervalles. C'est ce qui nous a déterminé à en disposer ici un certain nombre par ordre alphabétique, et à y joindre les dates principales de leurs perfectionnements ; ayant soin de ne comprendre dans cette liste que les sujets dont l'historique ne trouve pas sa place naturelle dans les divers Traités dont se compose cet ouvrage, et auxquels renvoie la table générale.

Aérostats. — C'est vers 1782 que MM. Montgolfier d'Annonay eurent la première idée d'élever dans l'air une sphère d'un certain volume en raréfiant le fluide aérien qu'elle contenait. Une expérience en grand eut lieu à Annonay le 5 juin 1783. La même année, à Paris, le physicien Charles substitua à l'air dilaté par la chaleur le gaz hydrogène. En 1785 Charles et Robert s'élevèrent des Tuileries à une hauteur de 6,000 toises et descendirent à onze lieues de Paris. A la même époque Blanchard et Jeffries traversent la Manche en ballon, de Douvres à Calais. Un voyage semblable fut fatal à Pilâtre de Rozier, qui y périt. A la bataille de Fleurus, un ballon s'éleva au-dessus de l'armée française pour observer la position de l'ennemi. Le 24 août 1804, MM. Biot et Gay-Lussac allèrent recueillir à une grande hauteur de bonnes observations de physique et de météorologie. Dans l'état actuel de la science, la direction des aérostats est encore un problème qui paraît impossible à résoudre.

Aimant. — L'aimant a été connu des anciens. Son nom, suivant Nicandre, serait celui d'un berger qui, en menant paître son troupeau sur le mont Ida, fut tout à coup retenu au sol par le fer de sa houlette et les clous de sa chaussure. L'aimant est un minerai (fer oxydulé amorphe des minéralogistes) qui se trouve en Suède, à l'île d'Elbe, à Siam, en Chine et ailleurs. L'étude de ses propriétés forme l'objet d'une branche de la physique : *le magnétisme* (voyez col. 272). La découverte de la polarité de l'aimant ne date que du 12ᵉ siècle (voyez *Boussole*).

Alcoomètre. — Fondé sur le même principe que l'aréomètre, cet instrument a pour objet spécial de mesurer le degré de concentration de l'alcool ou esprit de vin. Il fut imaginé en 1824, par M. Gay-Lussac, qui avait remarqué que les degrés de l'aréomètre n'étaient point proportionnels à la densité des liquides spiritueux. Aussi l'échelle de l'instrument est-elle divisée en degrés inégaux dont le 0 correspond à l'eau pure et le 100ᵉ à l'alcool absolu. Chaque degré intermédiaire exprime en centièmes la quantité d'alcool absolu que contient la liqueur essayée.

Algèbre. — On attribue l'invention de l'algèbre au géomètre Diophante, de l'école d'Alexandrie, qui vivait au 4ᵉ siècle de l'ère chrétienne. Cette science fut cultivée et étendue par les Arabes, qui lui donnèrent son nom actuel. Léonard de Pise la répandit en Italie au 14ᵉ siècle. Elle fit depuis en Europe de rapides progrès. C'est au Français Viéte que l'on dut, au 16ᵉ siècle, l'introduction dans les calculs des lettres de l'alphabet. Plus tard l'Anglais Hariot, Albert Girard et surtout Descartes étendirent la portée et les applications de cette science.

Almanach. — L'origine de ce mot, bien qu'elle paraisse arabe, est encore obscure. On sait pourtant que les Anglo-Saxons traçaient leurs calculs astronomiques sur des tables de bois qu'ils nommaient *all monaght*. On trouve dans les monuments des peuples les plus anciens les traces de certains tableaux qui indiquaient les divisions de l'année, les saisons, les phases de la lune et le nombre des jours. Le christianisme les rendit plus nécessaires pour la fixation des fêtes religieuses. Des tables écrites, et plus tard des horloges, placées dans les cathédrales, firent longtemps l'office de calendriers. En 1491, on publia en Allemagne le premier almanach perpétuel. Vers le milieu du 16ᵉ siècle parurent les premiers almanachs annuels. Rabelais en publia plusieurs à Lyon, de 1533 à 1550. Vers la même époque (1555) parurent les Centuries de Nostradamus. Le premier almanach de Matthieu Laensberg, à Liége, date de 1636.

Alphabet. — On appelle ainsi la série des lettres qui, dans chaque langue, servent à former les mots écrits. Ce nom se compose de *alpha* et *bêta*, les deux premières lettres de l'alphabet grec, empruntées elles-mêmes à l'alphabet hébreu. Cadmus passe pour avoir introduit en Grèce l'alphabet qu'il avait apporté de Tyr. Les alphabets de l'Europe et de l'Asie paraissent provenir des écritures chinoise, indienne et sémitique. L'alphabet du midi de l'Europe est celui des Romains ; celui des Allemands s'en rapproche, bien qu'il ait une origine gothique ; l'alphabet des Russes tient davantage de l'alphabet grec.

Amianthe ou *asbeste*. — Substance minérale, blanche ou d'un gris verdâtre, en filets soyeux et flexibles, formée de magnésie, d'alumine et de chaux. Sa structure et sa nature incombustible l'ont fait remarquer dès les époques les plus reculées. Les anciens en fabriquaient des tissus dans lesquels on brûlait les corps pour en recueillir les cendres. De nos jours on a fait avec l'amianthe des mèches de lampes, de la toile, du papier, de la dentelle incombustible, et même des vêtements dont les pompiers pourraient faire usage dans les incendies.

Anémomètre. — On donne ce nom à un perfectionnement de la girouette ordinaire, qui sert à mesurer avec plus de précision la direction et la force du vent, à l'aide d'un mécanisme assez simple et d'une aiguille qui tourne sur un cadran où sont tracées les divisions d'une rose des vents. Cet instrument, inventé en 1808 par M. Poeschman, a été modifié par MM. Moscati et Landriani. L'*anémoscope*, destiné à prédire les changements de vent, était, selon Vitruve, connu des anciens. Otto de Guéricke, au 17ᵉ siècle, a donné le même nom à un instrument représenté par une petite figure de bois ou d'émail qui s'élève ou s'abaisse dans un tube de verre, suivant que l'atmosphère exerce plus ou moins de pression.

Arc. — C'est, à coup sûr, après le bâton et peut-être la fronde, la plus ancienne de toutes les armes. Son origine se perd dans la nuit des temps. L'Écriture sainte en fait mention dès les premières pages. Suivant la fable, Apollon en serait l'inventeur. Les sauvages en sont presque tous pourvus. Cette arme si simple et si puissante n'a été abandonnée qu'à l'époque de l'invention de la poudre.

Aréomètre, ou *pèse-liqueur*. — Instrument destiné à apprécier la densité des liquides et qui repose sur ce principe : qu'un corps, placé dans un liquide, s'y enfonce d'autant plus que ce liquide est moins dense. Il se compose ordinairement d'une ampoule de verre ou de métal, lestée à sa base par un poids connu, et surmontée d'un tube gradué. On plonge l'aréomètre dans le liquide à essayer, et l'on apprécie sa densité par le degré de l'échelle auquel affleure la surface du liquide. On trouve la description de cet instrument dans les écrits de Synésius, qui vivait au 5ᵉ siècle, et qui le nomme *hydroscopium* (Hoëfer). Au 6ᵉ siècle, il fut cité et décrit par Priscien ; mais on l'oublia, et il fut inventé de nouveau, au 17ᵉ siècle, par Robert Boyle et par Homberg.

Armes. — L'instinct naturel de la défense a sans

doute suggéré à l'homme l'idée de la plupart des armes dont il s'est servi à diverses époques; mais elle a pu être aussi inspirée par l'exemple de quelques animaux et la forme de certains objets naturels. Ainsi la cuirasse et le bouclier ont leur modèle dans le test des tortues, les écailles du crocodile; les coquilles épineuses, les oursins, les épines des végétaux, ont pu donner l'idée des armes défensives, des javelots, des poignards; le museau du poisson-scie et de l'épée de mer ressemble au glaive et au cimeterre. On sait que le poisson nommé *Toxotès*, ou archer, lance de l'eau sur les insectes qui volent autour de lui et dont il fait sa proie. D'autres poissons, les balistes, armés d'aiguillons qui partent comme un ressort et leur servent pour la défense et pour l'attaque, semblent avoir donné l'idée de l'arbalète et du catapulte.

Armoiries. — Symboles qui trouvent leur origine dans ceux que certaines nations s'attribuèrent. Les Athéniens avaient choisi une chouette; les Celtes, une épée; les Romains, un aigle; les Saxons, un cheval; les Gaulois, un coq. Plus tard, les princes et les chefs de famille en adoptèrent d'analogues. Cet usage se répandit surtout à l'époque des croisades, parce qu'alors les guerriers étant masqués ne pouvaient se reconnaître à la figure; il fut consacré par les tournois. On conserva ces emblèmes dans les familles, et ils devinrent héréditaires. Louis XI les consacra définitivement et par titres réguliers. La connaissance des armoiries est l'objet du blason.

Arquebuse. — Première forme du mousquet et du fusil. Son origine remonte au commencement du 16e siècle. On en vit pour la première fois dans l'armée impériale du connétable de Bourbon, lorsqu'il chassa Bonnivet de Milan. Il fallait deux hommes pour porter une arquebuse : on l'appuyait sur une fourchette fixée en terre, on la chargeait avec de la poudre et des pierres rondes, et on y mettait le feu avec une mèche. Il y avait des arquebuses à rouet et à croc. Ce fut par une de ces dernières que Bayard fut blessé à mort en 1524. On en diminua successivement la longueur, le poids, et on y adapta la batterie à pierre au lieu de la mèche.

Artillerie. — Les bouches à feu remplacèrent d'abord l'usage des balistes dans l'attaque et la défense des places. Le premier emploi que l'on en fit en rase campagne eut lieu à la bataille de Crécy, en 1346. Les Vénitiens se servirent de canons, en 1366, à l'attaque de Claudia Fossa. Duguesclin en fit usage, en 1367, au siége de Meulan. C'est aux Moscovites que l'on doit l'invention du mousquet; aux Arabes, celle de la carabine. Le pistolet fut inventé à Pistoie, en Toscane, et le fusil en France, sous Louis XIII (1630). Les pétards remontent à Henri IV, qui en fit usage au siége de Cahors (1539), et les grenades à François Ier.

Assurances. — Les assurances paraissent avoir été connues des anciens, car on trouve dans les écrivains romains les traces d'un contrat destiné à diviser le risque des entreprises et à garantir les intérêts privés contre certaines chances. Dans les temps modernes, les Italiens paraissent les avoir imaginées de nouveau. Les Juifs les pratiquèrent sous Philippe-Auguste (1182), époque à laquelle ils furent expulsés, puis sous Philippe-le-Long (1321). Les assurances maritimes furent établies les premières. L'Angleterre en possédait déjà en l'an 1560. On les étendit ensuite à toutes les propriétés. Les assurances contre l'incendie remontent au milieu du 18e siècle.

Autoclave. — Ce nom a été donné à un appareil de laboratoire qui n'est autre chose que la marmite de Papin. Il a pour objet d'élever la pression atmosphérique, par conséquent la température de l'eau en ébullition, en enfermant celle-ci dans un vase dont le couvercle est maintenu par la vapeur même qui tend à s'en échapper. On s'en sert pour soumettre la viande, les os, etc., à une coction puissante. L'emploi de cet appareil n'est pas exempt de dangers, bien qu'il soit pourvu de diverses soupapes propres à prévenir son explosion.

Automates. — Les anciens ont donné les premiers exemples de ces machines, qui imitent les mouvements et les fonctions des êtres vivants. La statue de Memnon en est un des plus antiques. Aulu-Gelle parle du pigeon de bois d'Archytas, qui s'enlevait dans l'air en agitant ses ailes. Albert-le-Grand (13e siècle) avait fabriqué un *androïde*, qui ouvrait la porte de sa cellule et saluait la personne qui se présentait. On cite encore l'aigle volant et la mouche de Jean Muller (Régiomontanus, 15e siècle), les automates de Léonard de Vinci, les têtes parlantes de l'abbé Mical (18e siècle). A partir de cette époque on admira le flûteur, le canard, le joueur de tambourin et l'aspic de Vaucanson; enfin, plus récemment les diverses pièces de Joseph Droz, et surtout le joueur d'échecs de Maëlzel.

Balance. (Voyez col. 204.) — L'antiquité de cet instrument est attestée par sa présence dans le zodiaque. On sait que la mythologie en a fait l'attribut de la justice. La balance fut perfectionnée au milieu du 18e siècle par l'opticien Ramsden. — La *balance hydrostatique* imaginée par Kook fut perfectionnée par Nicholson, dans la seconde moitié du dernier siècle. La *balance de torsion*, destinée à mesurer l'intensité de la force magnétique, est due à Coulomb, physicien français. — La *balance à bascule*, aujourd'hui si répandue, a été inventée il y a peu d'années par MM. Rollé et Schwilgué de Strasbourg.

Balancier. — On attribue l'invention du balancier à frapper la monnaie à Nicolas Briot, tailleur des monnaies sous Louis XIII. C'est une vis de pression armée de deux bras ou fléaux, et terminée par un coin, à l'aide de laquelle on forme d'un seul coup une empreinte. Cet instrument est employé aujourd'hui dans une foule d'arts.

Barque, bateau. — Les premières barques furent formées de troncs d'arbres creusés. Les canots en forme de claie et recouverts de peaux leur succédèrent. Les sauvages se servent encore de ces derniers. — Le *bateau plongeur*, invention moderne due à M. Castera, précédé par Drebbel, Dionis et Fulton, donne les moyens de voir sous l'eau, de s'y diriger, d'y descendre à une profondeur de 10 mètres et de remonter à sa surface. On peut l'armer, et dans ce cas il aurait son emploi dans la guerre maritime. Il peut également servir à secourir les naufragés. — Le *bateau dragueur* est une machine destinée à curer et à creuser le lit des fleuves.

Bayonnette. — On ne connaît pas l'auteur de cette arme; on sait seulement qu'elle fut inventée à Bayonne. Les Français s'en servirent pour la première fois, en 1692, au combat de Turin, sous Louis XIV. On la mettait d'abord dans le canon du fusil; le perfectionnement consiste surtout dans la douille qui la fixe au bout du fusil, et n'empêche pas celui-ci de tirer.

Bazar. — Ce nom est d'origine arabe. Il signifie marché, trafic de marchandises. En Orient, ce sont des monuments publics, à ciel ouvert ou fermés, surmontés de dômes ou de coupoles, divisés en compartiments pour les magasins et les étalages. On y vend aussi les esclaves. Le bazar d'Ispahan est si vaste qu'il pourrait contenir 30,000 hommes rangés en bataille. Celui de Tauris, en Arménie, ne renferme pas moins de 15,000 boutiques. On a donné ce nom en Europe à des établissements analogues.

Bdellomètre. — Le docteur Sarlandière inventa, en 1819, cet instrument, destiné à remplacer les sangsues et à mesurer la quantité de sang que l'on retire de la plaie qu'il a faite. C'est une pompe ou ventouse graduée, armée de lancettes ou scarificateurs.

Bélier. — Cette machine de guerre, propre à battre et à enfoncer les portes et les murailles des villes assiégées, remonte, selon Vitruve, aux Carthaginois, et selon d'autres au siége de Troie. Les Juifs s'en servirent au

temps de David, et elle était connue en Asie de temps immémorial. On donne ce nom aujourd'hui à la machine qui sert à enfoncer les pilotis. — Le *bélier hydraulique* fut présenté à l'Institut en 1792, par MM. Montgolfier. Il sert à élever l'eau, en mettant à profit la force d'un courant ou d'une chute d'eau. C'est, parmi les machines propres à cet usage, l'une des plus utiles et des moins dispendieuses. (Voyez col. 172.)

Bibliothèque. — Les plus anciennes furent celles des Hébreux; elles renfermaient les tables de la loi, les livres de Moïse et ceux des prophètes. La première collection de livres dont l'histoire fasse mention est celle que fonda Osymandias, l'un des premiers rois d'Egypte, douze siècles avant notre ère. Il y en avait une à Memphis dans le temple de Vulcain; mais la plus riche de l'antiquité fut celle des Ptolémée à Alexandrie; elle contenait 54,800 volumes ou rouleaux manuscrits. Après avoir été brûlée sous César, elle fut recomposée, portée à 700,000 volumes et brûlée de nouveau, l'an 630, par l'ordre du kalife Omar. On cite encore celles de Pergame, fondée par Eumène; d'Athènes, fondée par Pisistrate, de Thèbes, de Rhodes et de Corinthe. A Rome, Paul Émile, Sylla, Lucullus firent rassembler tous les livres qu'ils purent se procurer. Les empereurs les imitèrent. Constantin, en 336, fonda la bibliothèque de Constantinople, qui contenait 120,000 volumes. Les barbares détruisirent toutes celles qu'ils trouvèrent en Europe. Quelques monastères en conservèrent les débris qui sont parvenus jusqu'à nous (voy. col. 1309).

Bitume, Asphalte. — Les anciens connaissaient plusieurs emplois de l'asphalte ou bitume de Judée, qu'ils tiraient du lac Asphaltite. Ils s'en servaient dans les embaumements, en enduisaient les briques, et même les statues pour les préserver de l'action de l'air. On sait que, depuis 1830, on s'en sert avec avantage pour faire des trottoirs, des parquets intérieurs, etc.

Blanchiment. — Art connu de toute antiquité, mais considérablement perfectionné de nos jours au moyen du *chlore*, découvert par Schéele en 1774 et appliqué par Berthollet (v. col. 415). Quant au *blanchissage*, il a également reçu un perfectionnement notable par l'application de la vapeur, introduite dans cet art au commencement de ce siècle par Chaptal et Curaudau.

Blé. — Pour trouver l'origine de l'usage du blé, il faudrait remonter jusqu'à Triptolème, à Cérès, à Isis, et sans doute fort au delà. Les plus anciennes traditions placent le lieu natal des céréales dans la vallée d'Enna, en Sicile; mais la véritable patrie du blé (*triticum*) reste encore inconnue. Il n'a été trouvé naturel, spontané, dans aucune partie du globe (voyez col. 2081).

Bleu de Prusse (cyanhydrate de peroxyde de fer). — La découverte de ce produit est due au hasard, et se présenta en 1709 au chimiste prussien Dippel. Sa préparation, d'abord tenue secrète, ne fut publiée qu'en 1724. Macquer, Guiton Morveau, et plus tard Lavoisier s'occupèrent de sa composition. Scheèle, en 1782, découvrit l'acide qui en forme le principal élément (*acide cyanhydrique*). La composition de cet acide est devenue, en 1816, entre les mains de M. Gay-Lussac, l'objet d'une théorie lumineuse et définitive.

Bombe, Boulet. — L'invention du mortier et de la bombe est attribuée à Malatesta, prince de Rimini, mort en 1457. On en fit usage pour la première fois en France, en 1521, au siége de Mézières. Cette arme fut perfectionnée en 1588 dans les guerres de Flandre. Les boulets furent d'abord en pierre, puis en fer. C'est en 1671, au siége de Stralsund, qu'on employa pour la première fois en Europe le tir à boulet rouge (v. *Artillerie*).

Bougie. — Vers la fin du 17e siècle, on donna ce nom aux chandelles de cire, parce qu'on tirait alors beaucoup de cire de la ville de Bougie, en Afrique, où elle était très-commune. Leur usage était alors un fort grand luxe. Il avait été introduit en Europe au commencement du 8e siècle par les Vénitiens, qui l'avaient emprunté à l'Orient. Jusqu'en 1600, les princes seuls et les grands seigneurs s'en servirent. Cependant on faisait usage des *cierges* dans les cérémonies religieuses depuis un temps immémorial; les païens s'en servaient dans la célébration des mystères de Cérès. — La *bougie stéarique*, conséquence de la découverte de l'acide stéarique par M. Chevreul, fut inventée en 1825. Elle a rendu l'usage de la bougie presque général, à l'exclusion de la chandelle de suif.

Boussole (de *bossolo*, ital., *boîte*). — Découverte attribuée généralement à Flavio Gioja, d'Amalfi, royaume de Naples, vers l'an 1300. On dit que le Vénitien Marco Paulo l'avait rapportée en 1260 de la Chine, où elle était connue, disent les Chinois, 1120 avant J.-C. Les anciens ont ignoré la propriété qu'a l'aiguille aimantée de se diriger vers le pôle septentrional. Cette propriété semble avoir été connue dès la fin du 11e siècle, mais elle n'avait pas reçu d'application. Cependant, dès le 12e siècle, les pilotes français de la Méditerranée faisaient usage de la *marinette*, premier nom de la boussole; elle ne commença à se répandre qu'au commencement du 14e siècle (1302) (voyez col. 52, 274 et 2836).

Brique. — Cette sorte de pierre artificielle était en usage dès la plus haute antiquité. Babylone, fondée par Nemrod et embellie par Sémiramis, était bâtie en briques. On trouve encore, en Égypte, à Athènes et à Rome, beaucoup de monuments construits de la même manière. Dans l'Orient on se contentait de faire sécher les briques au soleil. Les Romains y mêlaient de la paille hachée. Au temps de Pline, on fabriquait en Espagne des briques si légères qu'elles pouvaient flotter sur l'eau. En Europe on les fait cuire pour les soustraire à l'action de l'humidité.

Cabestan (de l'espagnol *cabre stante*, chèvre debout). — Machine d'une haute utilité dont l'origine est inconnue; perfectionnée en 1734 et 1741 par le Français Ludot, elle le fut encore en 1783 par Deshayes, en 1793 par de Lalande, et l'année suivante par Cardinet (v. col. 109).

Cachemires. — Châles fabriqués avec le duvet des chèvres du Thibet et auxquels on a donné le nom de la province de l'Indoustan où ils furent inventés. L'usage des châles s'introduisit en France vers la fin du dernier siècle. Après l'expédition d'Egypte, d'où nos officiers rapportèrent beaucoup de châles, l'usage s'en répandit généralement. M. Ternaux, ayant eu l'idée de les imiter, y employa d'abord la laine superfine des mérinos, de la vigogne et du chevron de Perse. Plus tard il voulut naturaliser en France les chèvres mêmes qui produisent cette toison; essai qui ne réussit que d'une manière incomplète. Depuis quelques années la fabrication de cette étoffe s'est perfectionnée à ce point, que les châles fabriqués en France, sans égaler tout à fait ceux de l'Inde, rivalisent notablement avec ces derniers et portent également le nom de *cachemires*.

Cadran solaire ou *Gnomon*. — Les Chaldéens connaissaient déjà l'art de les tracer. 400 ans avant Alexandre, on en voyait un à Jérusalem. Dès le 6e siècle avant notre ère, Anaximène les fit connaître aux Grecs. Les Romains n'en connurent l'usage qu'au 5e siècle de la fondation de Rome. Vitruve les perfectionna au temps d'Auguste. Dans les temps modernes, la *gnomonique* dut beaucoup aux recherches du P. Bède, au 8e siècle, et plus tard aux travaux de Clavius, Dechale, Ozanam Wolf et Lahire. De nos jours MM. Biot et Puissant ont élevé cet art au plus haut degré de perfection.

Café. — Ce nom est d'origine turque (*cahué*, dérivé de l'éthiopien *kahouéh*). L'usage de la boisson dont il est la base était déjà répandu au 15e siècle en Perse, en Syrie, en Égypte, et les lieux où on la débitait étaient très-fréquentés. On dit que sa propriété fut révélée par

le prieur d'un monastère d'Arabes, d'autres disent par un muphti d'Aden, sur la mer Rouge, qui en avait eu connaissance dans un voyage en Perse. Le café passa d'Arabie en Égypte, en Syrie et à Constantinople. Le meilleur café est celui du royaume d'Yemen, d'où on le transporte à Moka. Les Hollandais le portèrent de Moka à Batavia, puis à Amsterdam. Ce fut le lieutenant-général Ressous qui l'introduisit le premier en France. On sait que le capitaine Declieux porta aux Antilles le premier pied de cet arbuste avec des difficultés et des soins infinis. L'usage du café ne se répandit en Europe qu'au 16e siècle, à peu près en même temps que le tabac. On le connaissait à Constantinople en 1554, à Venise en 1615, à Marseille en 1654 et à Paris en 1667. En 1672, des Arméniens ouvrirent un café à la foire Saint-Germain : c'est l'origine du café Procope.

Caoutchouc. — Suc laiteux, épaissi à l'air, de plusieurs plantes des climats équatoriaux, surtout de l'*Hevea guianensis* et du *Siphonia brasiliensis*. Ses propriétés sont d'être souple, élastique, imperméable, ce qui en rend l'usage précieux et de jour en jour plus étendu. Le caoutchouc fut apporté d'Amérique en Europe au commencement du 18e siècle. Son emploi fut d'abord très-limité. C'est depuis 25 ans environ que l'on a réussi à en revêtir des étoffes, des fils à tisser et à lui donner des formes très-variées.

Carrosses. — On les appela d'abord *coches*, d'où les mots *cocher* et *porte cochère*. En 1457, l'empereur Ladislas en offrit un à Marie d'Anjou, femme de Charles VII. Sous François Ier il n'y en avait encore que trois à Paris. Ils n'étaient pas suspendus et se fermaient avec des rideaux de cuir. Sous Louis XIII on commença à y mettre des glaces. L'électeur de Brandebourg, Frédéric-Guillaume, se servit le premier d'une voiture à ressorts inventée par Ch. Chièze, son architecte. Les carrosses de remise remontent à l'année 1650. Au milieu du 17e siècle on n'en comptait encore que 400 à Paris. Aujourd'hui leur nombre s'élève à plus de 30,000, non compris les voitures de louage. — Les premiers *fiacres* parurent à la fin du 17e siècle. Ils prirent leur nom de l'hôtel où ils remisaient, rue Saint-Martin, à l'image Saint-Fiacre.

Cartes à jouer. — On a dit souvent que les cartes, déjà connues en Espagne et en Italie dès le 14e siècle et même dès le 11e, selon Ducange, avaient été introduites en France pendant la démence de Charles VI (1390), et pour le distraire. Elles y étaient connues du temps de Charles V; mais les figures actuelles ne datent que de Charles VII. Elles furent inventées par le peintre Jacquemin Gringonneur. Argine (Régina) est Marie d'Anjou; Rachel, Agnès Sorel; Pallas, Jeanne d'Arc; et Judith, Isabeau de Bavière. David représente Charles VII. Les valets (varlets) Ogier, Lancelot, Hector (de Gallard) et Lahire étaient de vaillants capitaines, les deux premiers sous Charlemagne, les deux autres sous Charles VII. Les couleurs étaient des allégories guerrières. — *Cartes géographiques.* Chez les anciens, Anaximandre, successeur de Thalès, et Sésostris en Egypte passent pour les inventeurs des cartes géographiques. Hérodote parle d'une planche en cuivre sur laquelle était gravée la circonférence du monde, avec les mers et les fleuves. Dans les temps modernes, dès 1420, Henri de Portugal fit dresser des cartes marines. En 1462, Dominique de Lupis imprima à Bologne la géographie de Ptolémée avec des cartes gravées sur métal. La première carte de France fut publiée, à Paris, au commencement du 16e siècle.

Cercle répétiteur (voyez col. 51). — Instrument qui sert à déterminer le rapport d'un arc de cercle à la circonférence. Il fut inventé en 1752 par Tobie Mayer, Allemand. Borda l'appliqua, en 1775, à la construction d'un cercle de réflexion propre aux observations nautiques, et en 1786 il fit construire, par Lenoir, d'après le même principe, le premier cercle répétiteur, si employé aujourd'hui dans les opérations astronomiques et géodésiques.

Chambre obscure. — Cet appareil d'optique, dont tout le monde connaît l'usage, a été imaginé par J.-B. Porta, physicien du 16e siècle. J. Cardan s'en est également occupé. Erasme Reinhold s'en est servi en Allemagne, dès 1540, pour la projection des éclipses. — La *chambre claire*, autre instrument qui sert à transporter l'image d'un objet sur le papier, où le crayon peut en suivre facilement les traits, a été inventée par Wollaston et perfectionnée, en 1823, par M. Amici de Modène.

Change (*lettres de*). — Les Juifs bannis de France, en 1318, sous Philippe-le-Long, se réfugièrent en Lombardie et imaginèrent ce moyen de retirer la valeur des effets qu'ils avaient laissés entre les mains de leurs amis. Cette idée ouvrit une nouvelle et immense ressource au commerce. Une ordonnance de Louis XI, en 1662, en fait mention comme d'un usage déjà très-répandu.

Chanvre. — Cette plante est originaire de la Perse, d'où elle passa en Egypte. Ce fut Pythagore qui l'introduisit en Grèce. Au temps de Pline, le Berri était la province de la Gaule qui fournissait le meilleur; aussi y fabriquait-on de la toile qui était fort recherchée. Sous Henri II, Catherine de Médicis ne possédait encore que deux chemises de toile de chanvre.

Chapeau. — La couleur et la forme du chapeau distingue, de temps immémorial, aux Indes et au Thibet, les prêtres et les lamas. Les Grecs et les Romains, selon Vinckelmann, ont connu l'usage du chapeau de feutre. On attribue l'invention des chapeaux modernes à Tristan Salazar, qui fut archevêque de Sens. En France, avant Charles VI, on ne portait que des bonnets. Sous Henri IV, le chapeau devint et resta depuis d'un usage général. Celui des chapeaux rouges, pour les cardinaux, remonte au pape Innocent IV (1250). Les chapeaux de paille se fabriquent en Toscane, depuis plusieurs siècles. Cette industrie s'introduisit en France vers la fin du siècle dernier. C'est aussi en Italie qu'ont été inventés assez récemment les chapeaux de soie dont l'usage est aujourd'hui si répandu.

Charrue. — Les Egyptiens faisaient remonter l'invention de la charrue à Osiris, et les Phéniciens à Dagon. On labourait en Arabie du temps de Jacob, et les Chinois font remonter cet art à Chin-Nong, successeur de Fo-Hi, 30 siècles avant notre ère. Les Grecs l'attribuaient à Cérès, reine de Sicile, et à Triptolème. On conçoit que la charrue, d'abord grossière, a dû subir jusqu'à nous d'innombrables modifications. Selon Pline, ce sont les Gaulois qui inventèrent la charrue à roues. Les socs surtout ont beaucoup varié (voy. Traité n° 65).

Cheminées. — Les Grecs et les Romains ne paraissent pas avoir connu les cheminées. On n'en trouve aucune à Herculanum, et Vitruve n'a rien dit sur leur construction. Ils avaient, à la vérité, des étuves qui pouvaient en tenir lieu. De nos jours, elles sont encore peu répandues en Italie et en Espagne. Au 13e siècle, on ne voyait guère de cheminées, en France et en Angleterre, que dans les cuisines; au 14e siècle, l'usage s'en répandit généralement (voy. Traité n° 97).

Chloroforme. — Ce liquide, récemment découvert par M. Soubeiran, est devenu l'objet de l'intérêt général, en raison de sa propriété anestésique, c'est-à-dire qui détruit le sentiment de la douleur. Il s'obtient en distillant de l'alcool sur du chlorure de calcium mêlé de chaux étendue d'eau. Il est incolore, plus léger que l'eau, d'une odeur aromatique, d'une saveur sucrée. En le respirant avec modération, il produit un évanouissement momentané, pendant lequel l'organisme devient complétement insensible, ce qui permet de pratiquer sans douleur les opérations chirurgicales autrefois les plus cruelles.

Chocolat. — Le chocolat se prépare en broyant à chaud l'amande du cacaoyer, le cacao, avec du sucre et divers aromates. A l'époque de la découverte de l'Amé-

rique, le cacao fut importé en Europe par les Espagnols et les Portugais (1524). En 1649, un seul pied de cacaoyer existait à l'île Sainte-Croix. En 1665, on le découvrit à la Martinique; mais on ne s'appliqua sérieusement à sa culture que 25 ans après. Ce fut vers la fin du 17e siècle que l'on commença à faire usage du chocolat en Europe. L'archevêque de Lyon, le cardinal Alph. de Richelieu, fut le premier qui le répandit. Avant la découverte de l'Amérique, l'amande du cacao servait de signe monétaire chez plusieurs nations du nouveau monde.

Chronomètre. — Petite pendule portative à secondes, employée dans les observations astronomiques, qui marche et s'arrête à volonté. Cet instrument, imaginé vers 1730, par George Graham, de Londres, est utile surtout pour la connaissance des longitudes en mer. Plusieurs mécaniciens français et anglais se sont occupés de son perfectionnement. M. Berthoud, entre autres, déposa à l'Observatoire de Paris, en 1834, un chronomètre qui au bout de six mois n'avait pas varié d'une seconde.

Chrysocale, ou mieux *chrysocalque; similor*, or de *Manheim*. C'est le nom d'un alliage de cuivre et de zinc, dont la couleur imite celle de l'or. Plus dur que le cuivre rouge, il est devenu d'un grand emploi dans les arts. C'est une variété du laiton, dont la fabrication s'est fort étendue et perfectionnée en France depuis 1810.

Cierges. — Leur origine se rapporte naturellement à la nécessité où se trouvaient les premiers chrétiens de s'assembler dans des souterrains. Au 5e siècle, ils étaient devenus une sorte d'abus dont parle saint Paulin. Le cierge pascal a d'abord été une colonne de cire sur laquelle on écrivait la liste des fêtes mobiles, toutes réglées sur celle de Pâques. (V. *Bougie.*)

Circulation du sang. — Découverte en 1619 par William Harvey, bien qu'elle ait été pressentie par Hippocrate, par quelques anciens médecins, par Michel Servet, qui, en 1552, reconnut la circulation pulmonaire, et par Césalpin d'Arezzo en 1583. La circulation de la séve dans les plantes fut démontrée en 1667 par Malpighi.

Clarinette. — Instrument à vent, à bec et à anche, inventé en 1690 par Christophe Denner, et perfectionné par Ivan Muller, qui y ajouta plusieurs clefs. Gluck est le premier qui ait introduit la clarinette dans la musique dramatique. Elle remplit le premier rôle dans la musique militaire, comme le violon dans les orchestres.

Clavecin. — D'abord nommé clavichorde, virginale, épinette. Cet instrument n'était pas connu avant le 15e siècle. Il paraît avoir été inventé en Italie. On le modifia de mille manières, d'abord pour lui donner, comme à l'orgue, des voix, des timbres, des *jeux* différents; puis on en perfectionna le mécanisme, et il arriva successivement à la forme actuelle du piano. (V. *Piano*).

— Le *clavecin oculaire* a été imaginé par le P. Castel pour représenter et combiner les couleurs; chaque touche offrait une nuance différente.

Cloches. — Connues de toute antiquité chez les Chinois, les Hébreux, les Égyptiens. En Grèce, les prêtres s'en servaient pour appeler le peuple aux sacrifices. Tibulle, Strabon et Polybe en font mention. Ce fut saint Paulin, évêque de Nola en Campanie (d'où *Campana* et *Nola*, grelot), qui, vers l'an 400, en introduisit l'usage dans l'église. Elles pénétrèrent en France en 550, et à Constantinople en 865. Avant cette époque, on appelait les fidèles à l'office en frappant sur des planches. C'est un peu avant Charlemagne que l'on commença à les baptiser. La plus grosse cloche connue est celle du couvent de Trotskoï, près de Moscou. Elle a un demi-mètre d'épaisseur, près de 14 mètres de circonférence et pèse 66,000 kilos. — *Cloche à plongeur* (V. col. 142).

Coton. — Duvet renfermé dans le fruit du cotonnier, arbre et arbuste originaires des Indes orientales, cultivés en Amérique, en Sicile, etc. Les livres sacrés parlent du *byssus*, qui semble n'être que le coton. Hérodote est le plus ancien auteur qui en fasse mention. Virgile en parle comme d'une laine végétale. Pline cite le *gossipium* comme un arbre cultivé en Egypte. Les momies sont recouvertes de bandelettes d'un tissu de coton. L'Egypte a longtemps fourni à l'Europe des tissus de coton colorés. Ceux de l'Inde avaient des couleurs plus vives et des dessins plus variés. Du 10e au 14e siècle, on écrivit sur du papier et de la toile de coton. Le mot *coton* fut rapporté d'Orient à l'époque des croisades; on l'appelait avant *bombax*. La fabrication du velours de coton a été imaginée en Angleterre en 1747. — *Coton-poudre*, ou fulmi-coton; préparation chimique, imaginée en 1846, par M. Schonbein, et bientôt imitée en France et en Angleterre par tous les chimistes. M. Pelouze lui a donné le nom de *Pyroxyline*, et en a fait connaître la préparation ainsi que l'analyse. Elle résulte de l'action de l'acide nitrique sur la cellulose ou fibre végétale. Cette substance, très-explosible, est environ quatre fois plus énergique que la poudre à canon, mais son usage offre plus d'inconvénients et de dangers. On ne l'emploie encore que pour l'exploitation des mines.

Crayons noirs. — En 1795 M. Conté a imité avec succès les crayons, dont l'Angleterre avait eu jusque-là le monopole. Les crayons sont composés de carbure de fer (*plombagine* ou *graphite*), mêlé de quelques substances qui en modifient la consistance et la nuance.

Cristaux. — Nom donné à ce produit par analogie avec le cristal de roche ou quartz hyalin. La fabrication et surtout la taille des cristaux paraît avoir été imaginée en Bohême; perfectionnée en Angleterre vers le milieu du 18e siècle, elle fut importée en France, vers 1760, par un ouvrier nommé Bucher. Cette industrie est en quelque sorte concentrée aujourd'hui à Baccarat, à Saint-Quirin, à Choisy et à Clichy près Paris, où elle se développe chaque jour. On a réussi récemment à imiter la taille des cristaux à l'aide du moulage (voyez *Glace*).

Daguerréotype. — (Voyez *Photographie.*)

Diagraphe. — On appelle ainsi un perfectionnement du pantographe, inventé en 1830 par M. Gavard. Il a pour objet de reproduire, sans savoir dessiner, l'image exacte des objets que l'on a devant les yeux, et de représenter sur un plan horizontal la perspective rigoureuse des monuments et des objets verticaux.

Diamant. — Les anciens trouvèrent les premiers diamants en Ethiopie. Plus tard, on les tira des Indes, de l'Arabie, de Chypre et de la Macédoine. On les tire aujourd'hui de Golconde, du Bengale et du Brésil. C'est au 15e siècle que Louis de Berguem, de Bruges, inventa l'art de les tailler. Le plus beau diamant connu est celui du grand-mogol, qui vaut douze millions; le *régent*, que possède la France, vaut cinq millions.

Diorama (*vue de jour*). — Modification du *panorama*. Appareil propre à produire des effets d'optique, imaginé vers 1822 par MM. Bouton et Daguerre. Il a pour objet de projeter sur un tableau la lumière du jour ou une lumière artificielle modifiée par certains procédés, à l'aide desquels on ajoute au prestige de la peinture, de manière à produire une illusion complète.

Distillation. — Aristote avait remarqué que l'eau de la mer était rendue potable par l'évaporation et que les liquides réduits en vapeur redevenaient liquides par le refroidissement. Voilà le principe d'où part la découverte de la distillation (Hoëfer). Alexandre d'Aphrodisée, qui vécut 600 ans après Aristote, décrit la distillation d'une manière assez précise. Zosime le Panopolitain, au 4e siècle, et Synésius, au 6e, donnent la description et la figure d'un appareil distillatoire fort semblable aux nôtres; enfin Géber, au 9e siècle, se sert le premier du mot de *distillation*. Ces détails prouvent que l'art de distiller a une origine plus ancienne qu'on ne le croit gé-

néralement. Les Arabes en ont perfectionné les procédés. On attribue à Arnaud de Villeneuve (13e siècle) la découverte de l'eau-de-vie, mais elle lui est bien antérieure. Au 15e siècle on ne s'en servait encore que comme médicament. En 1801 Edouard Adam a fait faire un très-grand pas à la distillation des eaux-de-vie.

Dorure. — L'art d'appliquer une couche d'or très-mince sur le bois, le marbre ou les métaux remonte aux Hébreux, qui avaient doré l'arche d'alliance. Les Grecs dorèrent aussi les statues. Cet usage s'introduisit à Rome au 6e siècle de sa fondation, et devint bientôt excessif; car sous les empereurs on dora les lambris, les voûtes et jusqu'aux murailles. On dore aujourd'hui sur plâtre, sur bois, sur verre, la porcelaine, le cuir, etc. La dorure sur métaux s'est enrichie depuis quelques années des procédés ingénieux dus à MM. de Ruolz et Elckington.

Dynamomètre. — Instrument propre à mesurer la force, à l'aide d'un ressort dont la tension est indiquée par une aiguille qui se meut sur un cadran. Il a été imaginé dans le dernier siècle par Graham, et perfectionné par Désaguliers et Leroy. Le plus récent et le plus employé est celui de M. Régnier.

Ebène. — Ce bois, qui est celui du *Diospyros ebenum* L., était connu des Romains. Pline dit qu'étant brûlé il répand une odeur agréable, ce qui fait croire qu'il s'agissait du gaïac. L'ébène croît aux Indes; il y en a de plusieurs nuances. La beauté et la dureté de ce bois ont donné naissance à un art très-ancien, l'ébénisterie. Cet art passa des Asiatiques aux Grecs, du temps d'Alexandre, et plus tard se répandit en Italie. Au 5e siècle il fut en grande faveur. Sous François Ier on l'appliqua aux bois précieux qui arrivèrent d'Amérique. On imite assez bien l'ébène avec des bois durs colorés.

Ecaille. — Cette substance est empruntée au test des tortues carets des mers d'Asie et d'Afrique. On la ramollit par la chaleur et on la moule par la pression. M. Darcet a réussi à l'imiter avec la gélatine, et l'art lui a donné ses couleurs, sa consistance et sa translucidité.

Echecs. — On croit ce mot d'origine persane. On attribue l'invention du jeu d'échecs à Palamède, ce qui la ferait remonter jusqu'au siége de Troie. Il est plus probable qu'il soit dû aux Indiens. Un brahmine, nommé Sissa, l'inventa, dit-on, au 5e siècle. Des Indes il passa en Perse, puis en Grèce. On y trouve certains rapports avec l'art de la guerre. Charlemagne aimait beaucoup ce jeu, bien que l'on prétende qu'il ne pénétra en Europe qu'à l'époque des croisades. Le jeu d'échecs passe pour le chef-d'œuvre de l'esprit humain en ce genre.

Email. — Sorte de vitrification transparente ou opaque, sur laquelle on peut appliquer de la peinture que l'on passe ensuite au feu. C'est un art très-ancien; les briques des murs de Babylone étaient émaillées, c'est-à-dire en partie vitrifiées; quelques-unes représentaient des figures et divers autres objets. Du temps de Porsenna, on fabriquait en Toscane des vases émaillés et peints. Au 14e siècle, cet art fit en Italie de grands progrès. Au 15e et au 16e siècle, il fut pratiqué heureusement à Limoges. Les émaux de cette origine n'ont que deux couleurs. Au 17e siècle, un orfèvre de Châteaudun, Jean Toutin, trouva le moyen d'émailler les bijoux. Petitot et Bordier firent bientôt des portraits en émail aussi finis que les plus belles miniatures. Ce genre de peinture, appliqué à la porcelaine, a donné lieu de nos jours aux plus beaux résultats. (Voy. Traité n° 87.)

Embaumement. — Usage qui remonte à la plus haute antiquité, comme le prouvent les momies égyptiennes. Les Ethiopiens, les Scythes, les Perses, et plus tard les Grecs et les Romains pratiquèrent aussi des embaumements, mais avec moins de succès que les Egyptiens. La conservation des cadavres a été dans les temps modernes l'objet de nombreuses recherches. On sait qu'une macération dans une solution de chlorure mercurique les rend durs et imputrescibles. M. Gannal, et plus tard M. Sucquet ont pratiqué l'embaumement à l'aide de solutions salines injectées dans les artères. Ces procédés ont fait abandonner celui qui consistait à conserver les corps au moyen des résines et des aromates.

Encre. — L'encre n'a été inventée que longtemps après l'écriture. On a d'abord gravé avec un style sur la pierre et le bois, puis on s'est servi d'un pinceau trempé dans une liqueur composée de charbon, de gomme et de vin. Les souverains se servaient de la pourpre tirée des murex. Les Latins nommaient cette liqueur *encaustum* (d'où, par corruption, *incaustrum*, et l'italien *inchiostro*). On s'est servi aussi, et l'on se sert encore pour le dessin d'une liqueur excrétoire fournie par certains mollusques, les poulpes et les calmars : la *sépia*. L'encre de Chine a été attribuée à la même origine, mais elle contient en outre du noir de fumée et de la gélatine. Notre encre actuelle est faite avec une décoction de noix de galle et de bois de campêche, du sulfate de fer, de la gomme, à quoi l'on ajoute parfois du sulfate de cuivre, de l'indigo, du noir de fumée et du sucre. On attribue à Laurent Coster, Hollandais, l'invention de l'encre d'imprimerie.

Enseignement mutuel. — L'enseignement simultané avait été connu et pratiqué des anciens. Erasme et Rollin s'en étaient occupés. Heurbault, en 1741, et Paulet, en 1780, l'avaient pratiqué à Paris. Peu de temps après, Bell et Lancastre, en Angleterre, l'organisèrent sur une grande échelle. Dès 1814, MM. de Laborde, de Lasteyrie, de La Rochefoucault, Jomard et l'abbé Gauthier, l'introduisirent et le propagèrent en France avec le plus grand zèle. Depuis lors les écoles de ce genre se sont multipliées et propagées dans les deux mondes.

Eolipyle (Porte d'Eole). — Descartes se servit en effet de cet appareil pour démontrer la cause des vents. C'est une boule creuse en métal, terminée par un tube étroit et recourbé. Remplie d'eau aux deux tiers et placée sur le feu, le liquide s'en échappe avec bruit, sous forme de vapeur. Quand elle est vidée et que l'air qu'elle renferme a été raréfié par la chaleur, si on la renverse dans de l'eau froide, elle s'en remplit rapidement. Cet instrument était connu des anciens. Vitruve, contemporain d'Auguste, l'a parfaitement décrit. C'est le point de départ de l'histoire de la vapeur (Hoëfer).

Epingles (de *spiculum*). — Leur origine remonte en France au commencement du 15e siècle. Catherine Howard, cinquième femme de Henri VIII, les introduisit en Angleterre en 1542. On se servait avant cette époque de cordons, d'aiguillettes et de broches d'ivoire ou d'épines. — Les aiguilles étaient connues de toute antiquité en Chine, dans l'Inde et en Egypte. On s'était servi d'abord, pour coudre, d'épines et d'arêtes de poisson, comme font encore les sauvages.

Equerre. — On attribue son invention à Pythagore, mais la géométrie était connue en Egypte avant son époque, et les pyramides, construites d'équerre, attestent que cet instrument remonte à une date bien antérieure.

Estampes. — Il est étonnant que l'art de la gravure, qui est si ancien, n'ait donné lieu que dans les temps modernes à l'estampage, c'est-à-dire à la reproduction de l'œuvre gravée. C'est le hasard qui, au 15e siècle, révéla cette découverte à un orfèvre florentin, Maso Finiguerra. Le procédé d'estampage en taille-douce est opposé à celui de l'imprimerie, parce que les tailles de la gravure sont en creux, tandis qu'en typographie les lettres sont en relief. On a l'habitude de faire tirer quelques épreuves d'une estampe avant d'y mettre le titre; ces premières épreuves, *avant la lettre*, sont les plus recherchées.

Etamage. — L'art d'appliquer l'étain sur le fer ou le cuivre paraît remonter aux Gaulois, à qui Pline en attribue l'invention. Dans la ville d'Alèse (aujourd'hui

Provins) et à Bourges on substitua l'argent à l'étain. On argentait la plupart des objets usuels. C'est à Brindes, en Italie, que l'on fit les premiers miroirs étamés.

Éther. — Basile Valentin, au commencement du 15ᵉ siècle, décrivit la préparation d'une essence très-agréable qui résultait de la distillation de l'esprit-de-vin avec l'huile de vitriol : c'est l'éther sulfurique. Cette liqueur doit son nom à son extrême fluidité. Ce n'est qu'au commencement du 18ᵉ siècle que l'éther fut administré comme médicament. Frédéric Hoffmann l'employa l'un des premiers, mêlé à un peu d'alcool. La préparation en fut perfectionnée par Grosse, Cadet, Macquer et Baumé. Aujourd'hui le mot éther est générique et s'applique à tous les produits de la distillation de l'alcool avec les divers acides. En 1846, le docteur américain Jackson découvrit sa propriété anesthésiante, découverte qui a donné lieu à celle de propriétés analogues et supérieures dans le *chloroforme*.

Eudiomètre. — On attribue l'invention de cet instrument à l'abbé Fontana et à Priestley. Il a été modifié et perfectionné successivement par Schéele, Achard, Lavoisier, Gay-Lussac, et tout récemment par M. Regnault. Il a pour objet l'analyse de l'air, ou du moins l'appréciation exacte de la quantité d'oxygène que contient ce fluide.

Fer-blanc. — Formé de fer battu, en feuilles minces, recouvert d'étain. On croit qu'il fut imaginé en Bohême, transporté en Saxe au commencement du 17ᵉ siècle, et de là en Angleterre. Le procédé n'en fut connu en France qu'au temps de Colbert. Cette industrie prospéra faiblement; mais au commencement du 18ᵉ siècle il s'éleva quelques manufactures en Alsace, en Lorraine et dans le Nivernais. Le fer recouvert d'une lame de zinc par simple application, et maintenu dans cet état par sa force électro-magnétique, se nomme *fer galvanisé*.

Feu grégeois. — Les Grecs se servirent pour la première fois, au 7ᵉ siècle, de projectiles incendiaires pour brûler la flotte des Sarrasins près de Cyzique. Ils étaient composés de soufre, de salpêtre, et sans doute d'essence de térébenthine. Marcus Græcus, au 8ᵉ siècle, a donné du feu grégeois la recette suivante : soufre, tartre, poix, résine, salpêtre et huile de pétrole. On trempait dans le mélange des étoupes auxquelles on ajustait des pieux de fer très-aigus, et on les lançait avec des arbalètes ou des balistes, après y avoir mis le feu.

Fil d'Archal. — Ainsi nommé de Richard Archal, qui trouva le premier le moyen de tréfiler le fer. D'autres disent que la filière fut inventée à Nuremberg par Rudolph, vers 1400. La première fabrique de fil de fer fut établie en Angleterre en 1568.

Filature. — La filature du coton, qui a renouvelé l'industrie des tissus, ne date que du milieu du dernier siècle. La première machine à filer le coton a été inventée en Angleterre par James Hargrave, simple charpentier du Lancashire, en 1767. Elle fut perfectionnée par Richard Arkwright en 1769, et par Samuel Crompton en 1775. C'est celle qui porte le nom de *mull-Jenny*. (V. col. 2625.) C'est à Larochefoucauld-Liancourt que la France dut, en 1787, la première fabrique de cardes à laine et à coton. — (V. *Filature de la soie*, col. 2137.)

Filtre. — Ce moyen de séparer d'une liqueur les corps qui y sont suspendus et qui en troublent la transparence s'applique à beaucoup d'usages, mais surtout à la purification des eaux. On s'est servi successivement d'étoffes de laine, de lin, de coton, puis de papier, de sable, de charbon, de verre pilé. Depuis longues années, MM. Smith, Cuchet et Ducommun ont établi des appareils en grand pour la filtration des eaux de la Seine. Le système Fonvielle, fondé sur la pression, est en usage dans plusieurs hôpitaux de Paris. (V. col. 427.)

Flintglass. — Le flintglass (verre de caillou, cristal de roche) et le *crown-glass* (verre de couronne) sont deux sortes de verre fort employées dans la fabrication des instruments d'optique. Ils sont d'origine anglaise. Le premier, qui sert à faire les objectifs, est un véritable cristal; le second, dont on fait les lentilles, est un simple verre. On les a longtemps tirés d'Angleterre; cependant Frauenhofer, à Munich, et Guinand, en Suisse, réussirent assez bien à les imiter. Mais en France, M. Desfougerais, au commencement de ce siècle, y réussit encore mieux. Aujourd'hui, à Choisy près Paris, on les fabrique avec une telle supériorité qu'on en fournit même à l'Angleterre pour les phares de la Manche.

Flûte. — L'un des plus anciens instruments de musique, dont l'invention est attribuée à Apollon, à Mercure, à Pan et à Pallas. Il y en eut de toutes les formes : d'abord construites en roseau, on les fit ensuite en os, en ivoire, en bois, en métal. En Grèce, les flûtes étaient les seuls instruments de musique militaire. A Rome, on s'en servait dans toutes les cérémonies, aux funérailles, aux triomphes, aux festins, au théâtre. Les joueurs de flûte étaient élevés et nourris dans le temple de Jupiter Capitolin. On trouve la flûte dans les plus anciens monuments de l'Inde, de la Chine et de l'Égypte. En France, on la voit figurée sur des monuments qui remontent au 12ᵉ siècle.

Fours. — Leur invention remonte évidemment aux temps les plus reculés; il en est question dans l'Ancien Testament, au temps d'Abraham. On les perfectionna successivement, et ils furent construits en pierre, en argile, en briques, suivant les localités et les usages. Du temps de saint Jérôme (5ᵉ siècle), on connaissait les fours de campagne. Sous les premiers rois de France, il y avait des fours publics où chacun portait cuire son pain. Le four à chaux et le four à plâtre sont aussi très-anciennement connus.

Fusées incendiaires. — Employées de temps immémorial en Chine, sous le nom de *lances à feu*, elles furent en usage chez les Grecs du Bas-Empire, les Sarrasins et les Persans. Dunois s'en servit, en 1449, au siége de Pont-Audemer. Les fusées inventées par W. *Congrève*, et qui portent son nom, furent employées pour la première fois contre la flottille française de Boulogne en 1806.

Fusil (de l'italien *focile*, pierre à feu). — Le fusil n'a été généralement en usage dans les troupes que depuis 1704, en remplacement du mousquet et de l'arquebuse. Les grenadiers et les fusiliers seuls en étaient armés avant cette époque. Depuis vingt-cinq ans environ, la batterie à pierre a été remplacée dans les armes de chasse par le mécanisme à *percussion* ou à *piston*, qui frappe sur une capsule garnie de poudre fulminante. Le fusil à vent, cité par Héron d'Alexandrie et décrit par Philon de Byzance, fut inventé de nouveau, vers 1430, par Guther, bourgeois de Nuremberg.

Gants. — Dans l'Odyssée, le vieux Laërte arrache des épines dans son verger, les mains couvertes de gants de cuir. Les gants ont fait de longue date partie de l'équipement du cavalier. Les gants de fer à écailles portaient le nom de gantelets. Au moyen âge, les prêtres en portaient dans les cérémonies de l'Église, tandis que l'usage en était proscrit dans les tribunaux. Sous Henri III, les femmes, qui jusqu'alors n'avaient porté que des mitaines, commencèrent à porter des gants de soie tricotée. Les gants de peau pour habit de ville ne parurent qu'au commencement du règne de Louis XV.

Gazette. — L'usage des publications journalières existait en Chine de temps immémorial. Les Grecs avaient leurs éphémérides. Suivant Aulu-Gelle, les Romains, outre leurs annales, consignaient dans un *Diarium* les faits journaliers, et, avant le consulat de J. César, avaient leurs *Acta diurna*. Après l'invention de l'imprimerie, les Vénitiens publièrent, les premiers, en 1563, leur *Notizie scritte*, que l'on pouvait lire pour une *gazetta*, petite monnaie dont les journaux ont retenu le nom. La *Ga-*

zette de France fut commencée, en 1631, par privilége de Louis XIV. Le *Journal des savants* date de 1665. Le *Mercure* commença à paraître en 1672.

Géorama (*Vue de la terre*). — C'est une sphère transparente, d'une très-grande dimension, sur les parois intérieures de laquelle on a tracé les grandes divisions, les continents et les mers qui composent le globe. Le spectateur placé au centre de cette sphère peut voir d'un seul coup d'œil tout l'ensemble et même d'assez petits détails de la surface de la terre. Ce bel appareil a été imaginé, il y a vingt-cinq ans, par M. Delanglard.

Glace *artificielle*. — On connaît depuis longtemps l'art de rafraîchir l'eau au moyen de l'évaporation. Les mélanges réfrigérants, composés de sels déliquescents et de neige, parviennent à abaisser la température à des degrés considérables. Réaumur fit le premier cette expérience. On a imaginé récemment des appareils à l'aide desquels on obtient sur-le-champ de la glace dans toutes les saisons. — *Glaces-miroirs*. Invention des temps modernes attribuée aux Vénitiens, qui en ont longtemps conservé le monopole. On commence à en faire mention au 13e siècle. Colbert en introduisit la fabrication en France vers 1666. On les faisait d'abord par le soufflage, ce qui ne permettait d'obtenir que de petits volumes. C'est en France qu'on imagina le procédé du coulage (1688), que l'on doit à Thévart et à Lucas de Néhon. L'étamage des glaces par un mélange d'étain et de mercure (tain) remonte à 1346.

Gobelins. — Du nom d'un célèbre teinturier en laine, Gilles Gobelin, qui, dès 1450, avait ses ateliers sur la Bièvre, dans le faubourg Saint-Marcel, et dont le nom resta à l'établissement ainsi qu'à la petite rivière qui le traverse. Plus tard, on y fabriqua des tapisseries de haute lisse. Louis XIV acheta les Gobelins en 1663, et Colbert, en 1667, les convertit en Manufacture royale. Le peintre Lebrun, et après lui Mignard, en furent les premiers directeurs. Au milieu du 18e siècle, Vaucanson perfectionna les procédés de la fabrication. En 1826, on y réunit la manufacture de la *Savonnerie*.

Gutta percha. — Substance analogue au caoutchouc sous quelques rapports, bien qu'elle en diffère sous d'autres; elle est produite par un grand arbre de la famille des sapotacées, l'*icosandra gutta*. Importée de Singapore, en 1843, par le docteur Montgommeri, on s'en sert comme succédanée de la corne ou du bois dans une foule d'emplois. Elle se ramollit par la chaleur et durcit par le refroidissement, en conservant les formes qu'elle a prises par le moulage. Elle ne se casse point et s'use difficilement.

Haquet. — Voiture à deux roues qui se charge et se décharge très-facilement à l'aide d'un treuil et d'une corde. Son invention est due au célèbre Pascal.

Harmonica. — Instrument composé de lames de verre rondes, en forme de soucoupe, placées parallèlement et mises en mouvement par un mécanisme. On passe le doigt mouillé sur le bord des lames, ou bien on les attaque avec les doigts ou une baguette, comme on ferait le clavier d'un piano. La première idée en est due aux Allemands, quoique les Chinois possèdent depuis longtemps un instrument analogue, le King. Franklin le perfectionna et le mit en vogue vers 1760. Il a été modifié et perfectionné par plusieurs mécaniciens, qui ont donné à chacun de leurs produits un nom nouveau.

Haschisch. — Préparations de diverses formes dont la base est la semence ou les sommités du chanvre de l'Inde (*cannabis indica*). Le haschisch est pour les Arabes ce qu'est l'opium pour les Chinois. L'ivresse qu'il procure n'est pas exempte de danger. Ses propriétés sont connues de longue date, et l'on sait le parti qu'en tirait le *Vieux de la montagne* (11e siècle) pour attirer dans son parti des hommes dévoués qui prirent le nom d'*haschischins* (d'où le mot *assassin*).

Hiéroglyphes (*Écriture sacrée*). — La peinture grossière des objets fut le premier moyen de communication, et précéda chez tous les peuples primitifs l'usage des caractères alphabétiques. Plus tard, les prêtres conservèrent les hiéroglyphes comme un moyen de voiler certaines connaissances aux yeux du vulgaire. C'est alors que ces emblèmes devinrent une sorte d'écriture mystique. On sait tout ce que la science doit, à ce sujet, aux recherches encore récentes de Champollion.

Hôpitaux. — Les hôpitaux diffèrent des hospices en ce que les premiers admettent spécialement des malades, et que les seconds offrent un asile, une retraite à des vieillards ou à des infirmes; ce furent, dans le principe, de simples maisons de refuge pour les voyageurs. Les anciens n'eurent aucune institution de cette nature. Les maladreries et les léproseries ne datent que des premiers siècles de l'ère chrétienne. L'Hôtel-Dieu de Paris fut fondé par saint Landry, au 7e siècle. Saint Louis, au retour de la Terre-Sainte, fonda les Quinze-Vingts pour trois cents chevaliers auxquels les Sarrasins avaient crevé les yeux. (Voy. col. 1675-1684.)

Horloge. — La première horloge à roues connue en France fut envoyée à Pepin-le-Bref par le pape Paul Ier en 760. Vers l'an 807, le calife Haroun-al-Raschid en envoya une autre à Charlemagne. L'horloge à balancier est attribuée au pape Gerbert, Sylvestre II (999). Wallingford, bénédictin anglais, en construisit une à Londres au commencement du 14e siècle. Les horloges à sonnerie parurent un peu après. Les horloges portatives ne remontent qu'au règne de Louis XI. La fameuse horloge de Padoue date de 1344; elle est due au mécanicien Dondis, que l'on surnomma *Horologius*. Le pendule, découvert par Galilée, fut appliqué aux horloges par Huyghens en 1647. C'est alors que l'heure fut divisée en soixante minutes, et la minute en soixante secondes.

Indigo. — La matière colorante tirée de l'indigotier, ou anil des Indes et de l'Amérique, n'a été répandue en Europe qu'au commencement du 17e siècle. L'indigo remplaça alors le pastel, tiré de l'*isatis tinctoria*, qui croît dans le midi de la France. Le meilleur est celui de Guatimala.

Kaléidoscope. — Instrument ou plutôt amusement d'optique inventé en 1814, par M. Brewster, physicien d'Édimbourg. Il est formé d'un tube de carton garni à l'intérieur de lames de verre noir disposées en prisme. Ces lames répètent plusieurs fois et régulièrement des objets colorés placés au fond du tube, de manière à former de belles rosaces qui changent à chaque mouvement que l'on imprime au kaléidoscope.

Laminoir. — Machine inventée par les Hollandais au 17e siècle. On l'attribue également à Antoine Bruckner, qui l'aurait employée à la monnaie de Paris dès 1553. Elle est formée de deux cylindres d'acier placés parallèlement, tournant en sens contraire, et dont l'écartement détermine l'épaisseur de la lame métallique que l'on veut obtenir. On l'applique à tous les métaux. M. Colon et M. Droz l'ont récemment perfectionnée.

Lampes. — C'est encore aux Égyptiens que l'antiquité attribuait l'invention des lampes. Elles étaient connues avant Moïse, car il en est question dans la Genèse; cependant elles ne paraissent pas l'avoir été des Grecs à l'époque du siége de Troie; Homère n'en parle point. On n'y brûlait d'abord que de l'huile; ce n'est que dans les temps modernes qu'on y a brûlé du suif, de l'esprit-de-vin et de la cire. En 1786, Ami Argand fit subir à l'éclairage une amélioration capitale, en inventant la lampe à double courant d'air, dont Lange et Quinquet avaient eu la première idée en 1785. Carreau et Carcel imaginèrent, en 1800, d'élever l'huile au moyen d'un mouvement d'horlogerie. Gagneau, en 1817, Thilorier, Gotten et plusieurs autres y ont également apporté d'heureuses modifications. — La *lampe de Davy* ou de sûreté,

pour les mineurs, est une lanterne dont la lumière est entourée d'une toile métallique à travers laquelle la flamme ne peut pas allumer les gaz explosifs répandus dans les mines. — *Lampe d'émailleur* (voyez col. 350).

Lanterne magique. — Cette invention, qui date de 1665, et dont Roger Bacon avait eu l'idée dès le 13e siècle, est due au P. Kircher. C'est une lanterne fermée de trois côtés et dont le quatrième porte un tube armé de deux verres lenticulaires devant lesquels on fait passer des lames de verre peintes de couleurs transparentes. Ces objets grossis vont se dessiner sur une muraille blanche. Euler et l'abbé Nollet se sont appliqués à perfectionner cet instrument, qui a donné naissance à la fantasmagorie.

Linge. — Le linge de chanvre, bien qu'il ait été connu des anciens, puisqu'il est cité par Hérodote et Xénophon, n'a remplacé que dans les temps modernes la serge de laine dont on faisait les chemises, les serviettes et les nappes. Du temps de Pline les femmes commencèrent à porter des robes de lin. La fabrication du linge damassé, longtemps spéciale à la Silésie, pénétra en France à l'époque des dernières guerres d'Allemagne.

Lithographie. — C'est à Aloys Sennefelder, musicien de Munich, que l'on doit cette belle invention qui date de la fin du 18e siècle. Elle consiste à dessiner sur une pierre poreuse, naturelle ou artificielle, avec un crayon gras. La première empreinte obtenue, on mouille la pierre et l'on y passe du noir, qui adhère seulement aux traits faits avec l'encre grasse. Le privilége accordé à Sennefelder, par le roi de Bavière, date de 1799. La lithographie fut importée en Angleterre en 1800, et en France en 1802, où elle fut perfectionnée par l'inventeur.

Lunettes. — L'invention des lunettes (besicles ou binocles) paraît remonter au 12e siècle, ou tout au moins au 13e. On l'attribue à Roger Bacon, à Alexandre Spina, qui mourut en 1313, et à Salvino Degli Armati (1285). La *lunette d'approche* ou longue-vue date seulement de la fin du 16e siècle. Un opticien hollandais, Jacques Metzu, selon d'autres Zacharie Jansen, de Middlebourg, remarqua par hasard qu'un verre concave placé devant un verre convexe grossissait les objets et semblait les rapprocher. Dès l'année suivante, Galilée construisit la lunette d'approche, au moyen de laquelle il fit de nombreuses découvertes astronomiques. Peu d'années après, Képler et Porter varièrent la combinaison des lentilles, et au 17e siècle Rheita inventa la lunette terrestre où les objets sont redressés. Huygens, Newton et l'opticien Dollond ont beaucoup travaillé à son perfectionnement.

Maroquin. — Préparation particulière des peaux de chèvre et de bouc, longtemps pratiquée exclusivement au Maroc. Cette fabrication s'est introduite en France vers le milieu du 18e siècle, sur les notions fournies, en 1735, par Granger, chirurgien de la marine.

Médailles (de *metallum*). — A l'exception de quelques médaillons d'origine romaine, les anciens n'avaient d'autres médailles que leurs monnaies. Les médailles modernes sont destinées à perpétuer la mémoire d'un événement ou l'effigie d'un personnage célèbre. La glyptique et l'art du monnayage retombèrent pendant le moyen âge dans la barbarie. Au 15e siècle seulement cet art commença à renaître en Italie, puis en France. Les chevaliers portaient au cou les portraits de leurs souverains suspendus à une chaîne d'or. La connaissance des médailles, si utile pour confirmer les documents de l'histoire, est devenue une science qui porte le nom de *numismatique*. Pétrarque, en 1350, recueillit le premier un grand nombre de médailles antiques dont il fit présent à l'empereur Charles IV. Louis XIV est le fondateur du cabinet de Paris, aujourd'hui le plus riche connu.

Métronome. — Instrument de chronométrie, à l'aide duquel on détermine le mouvement qu'il faut donner à un morceau de musique. Le métronome inventé par M. Maelzel, en 1820, est le seul employé aujourd'hui (voy. Traité de musique, n° 61).

Microscope. — On fait remonter l'invention de cet instrument d'optique à l'année 1590 et on l'attribue à Z. Jansen ; d'autres en font honneur à Corneille Drebbel, alchimiste hollandais (1572). Le microscope à six lentilles fut imaginé par Samuel Hoffmann, de Hanovre, vers 1774. — Le *microscope solaire*, qui date de 1743, est dû au docteur Liberkuhn, de Berlin. Tout récemment on a substitué à la lumière solaire, dans cet instrument, la lumière obtenue par un fragment de chaux vive tenue en incandescence à l'aide d'un jet de gaz oxyhydrogène.

Miniature. — Cet art de peindre en petit sur une surface blanche remonte aux temps les plus reculés, car on en trouve des traces dans les manuscrits de l'Égypte, de l'Inde, de la Chine, de la Perse et aussi chez les Grecs et les Romains. Dans les temps modernes il reparut d'abord en France. On s'en servit longtemps pour orner les manuscrits sur peau de vélin. Plus tard, on fit ainsi sur l'ivoire, le marbre et l'albâtre, des portraits qui rivalisent avec les plus belles peintures à l'huile. La miniature s'exécute au pinceau et n'emploie pas de vernis.

Moiré métallique. — Cette invention, qui date de 1818, est due à M. Allard. Le procédé consiste à verser sur une feuille de fer-blanc de l'acide chlorydrique, et à exposer cette feuille encore mouillée à une certaine température. Il se forme à sa surface une sorte de cristallisation qui présente des effets analogues à ceux de la moire sur les étoffes de soie. On recouvre ensuite le métal d'un vernis blanc ou coloré.

Monnaies. — Les métaux furent employés dès les temps les plus antiques comme signes représentatifs de toutes les valeurs. Moïse dit qu'Abimelech donna mille pièces d'argent à Abraham. Hérodote prétend que les Lydiens furent les premiers à battre monnaie. Les Grecs se servirent longtemps de monnaie de cuivre sans empreinte. Plus tard chaque peuple la marqua d'un emblème particulier. La première monnaie romaine date de Servius Tullius. Elle était en cuivre et portait pour empreinte un bœuf et une brebis. On ne se servit d'argent monnayé à Rome qu'en l'an 485 de sa fondation, et de monnaie d'or, selon Pline, que dans le siècle suivant. La plus ancienne monnaie d'or, en France, remonte à Théodebert, petit-fils de Clovis. C'est en 864, sous Charles-le-Chauve, que l'on commença à marquer la monnaie de l'effigie du souverain.

Montres. — Les horloges portatives à ressort furent inventées peu après les horloges à contre-poids. Le premier pas de leur perfectionnement fut l'invention de la *fusée* à forme conique. Ce fut Gruet, horloger de Genève, qui substitua la chaîne d'acier à la corde à boyau employée jusqu'à lui, et Huyghens qui imagina le ressort spiral. Les premières montres de poche furent fabriquées à Nuremberg par Pierre Hèle, en 1500. L'échappement cylindrique est dû à Graham. Les pendules et les montres à répétition furent inventées par l'Anglais Barlow (1676).

Moulins. — Les moulins remontent à une haute antiquité, car ils sont cités par Moïse et par Homère. Les meules étaient mises en mouvement par des esclaves ou des criminels. Plus tard, chez les Romains, on y employa des animaux. L'emploi de l'eau comme moteur remonte à peu près au temps d'Auguste, car Vitruve donne la description d'un moulin hydraulique. Les moulins à vent furent imaginés en Orient, d'où ils s'introduisirent en Europe à l'époque des croisades.

Navette. — Cet instrument, connu dès la plus haute antiquité, était resté dans sa simplicité primitive jusqu'au commencement du dernier siècle. Quand la pièce à tisser était d'une certaine largeur, il fallait employer deux personnes pour la lancer alternativement. En 1738, John Kay

imagina la *navette volante*, qui fit disparaître cet inconvénient. Son fils, Robert, inventa la *boîte à coulisse*, contenant jusqu'à trois navettes qui peuvent travailler à la fois.

Odomètre. — Mécanisme qui s'adapte à la roue d'une voiture et qui représente le nombre de tours qu'a fait cette roue d'un point à un autre. L'idée en est ancienne et paraît due aux Romains. Elle fut reproduite par Buterfield en 1678, et perfectionnée vers le milieu du dernier siècle par l'ingénieur Perdonnet. L'odomètre peut s'appliquer à tous les mécanismes à roues pour compter les tours de celles-ci.

Olivier. — L'huile des fruits d'olivier a été connue des peuples les plus anciens, comme on le voit dans l'Écriture. L'olivier est originaire de Syrie et de Perse. Il était le symbole de la paix et consacré à Apollon, ainsi qu'à Minerve. Il fut apporté en Europe 680 ans avant notre ère par les Phocéens, qui fondèrent Marseille. On attribuait à Mercure et à Cécrops la découverte de l'art de faire de l'huile.

Omnibus (pour tous). La première idée des voitures en commun appartient à Pascal (17e siècle). En 1827, un essai en fut tenté à Nantes. Dès l'année 1828, leur succès à Paris fut établi et se propagea partout. Les omnibus ont singulièrement favorisé les relations et le développement de la population dans les quartiers éloignés.

Orgue. — Cet instrument fut connu, sous une forme quelconque, des anciens, car Archimède et Vitruve en font mention. C'est de l'Orient qu'il est parvenu en Europe. En 757, le roi Pepin en reçut un de Constantin Copronyme, et Charlemagne un autre du khalif de Bagdad. L'orgue, merveilleusement adapté aux cérémonies de l'église, fut amélioré de siècle en siècle. Ce fut au quinzième que l'on imagina les jeux et les registres, qui furent variés et perfectionnés ainsi que le mécanisme. De nos jours, la fabrication de cet instrument a fait encore de notables progrès.

Outils. — On appelle outils ou ustensiles les instruments les plus simples et d'un usage habituel; ce sont les premiers éléments de toute industrie. Le marteau, le ciseau, la scie, la hache ont dû être inventés même avant la découverte du fer, car on en a trouvé de fabriqués avec des pierres, des os et du bois. Il serait curieux de pouvoir rapporter à leur auteur certains outils plus récents : la varlope, le gouget, le guillaume et une foule d'autres. Malheureusement ces détails ont échappé à l'histoire, qui en a recueilli de moins intéressants.

Pain. — Les livres saints apprennent qu'Abraham servit aux anges de la vallée de Mamré du pain préparé par Sara. Les Grecs en attribuaient l'invention au dieu Pan. Ce fut d'abord tout simplement de la farine délayée dans de l'eau et cuite sous la cendre chaude. L'emploi du levain, qui était déjà connu du temps de Moïse, fut un immense perfectionnement, car il rendit le pain plus léger et plus savoureux. (Voyez *Blé.*)

Panorama. — Grand tableau circulaire et continu qui représente tous les objets que le spectateur, placé au centre, apercevrait s'il était sur une hauteur. La première idée en est due au professeur Breysig, de Dantzick. En 1793, il fut importé en Angleterre par R. Barker, peintre d'Edimbourg, et vers 1800, en France, par l'Américain Fulton. Le paysagiste français Prévost fit faire à cette invention de grands progrès. Elle devint l'origine de plusieurs autres analogues, telles que le *Diorama*, etc.

Pantalon. — Ce vêtement, d'origine vénitienne, tire son nom de saint Pantaléon, patron de Venise, ou plutôt ce mot n'est-il qu'un dérivé de *Pianta Leone*, Plante Lion, surnom guerrier des Vénitiens. Ce nom fut appliqué à un personnage bouffon du théâtre italien, dont le pantalon formait presque tout l'accoutrement.

Pantographe. — Instrument propre à copier, en les réduisant ou en les augmentant, les traits d'un dessin. Il est formé de quatre règles mobiles ajustées en parallélogramme, au moyen de quatre pivots. Le pantographe était connu dès le commencement du 17e siècle, car il fut décrit dans un ouvrage imprimé à Rome en 1631. Plusieurs autres instruments en sont d'ingénieuses applications ou des perfectionnements (voy. *Diagraphe*).

Papier. — Les Egyptiens écrivirent les premiers sur les feuilles du papyrus, roseau qui croît sur les bords du Nil. On se servit également du papyrus chez les Grecs, les Romains et même en France jusqu'au 6e siècle. Ce ne fut qu'au 7e siècle que l'on commença à employer le parchemin, connu en Asie depuis longtemps, mais qui était encore très-rare. Le papier de chiffons ne fut inventé qu'au 12e siècle, à Bâle, selon les uns; selon d'autres, en Allemagne, où des Grecs apportèrent l'art de fabriquer du papier de coton, connu en Orient dès le 9e siècle. Les premières papeteries s'établirent en France vers 1312, et en Angleterre en 1388. L'invention du papier mécanique est due à un ouvrier d'Essonne, M. Robert (1798); mais elle ne fut pratiquée en grand que vers 1815. (Voyez col. 413.) — Les *papiers peints* pour tentures, connus en Chine de temps immémorial, ont été importés en Angleterre au milieu du 18e siècle, et en France presque à la même époque.

Parapluie. — L'idée en a dû être empruntée au parasol, très-anciennement usité en Perse et dans l'Inde, comme marque de dignité. Le parapluie a été en usage en Asie et en Italie longtemps avant de l'être en France, où il ne se répandit qu'à la fin du 17e siècle. On les fit d'abord en toile cirée, en papier huilé ou verni. Le parapluie à canne a été inventé, vers 1805, par M. Sagnier.

Paratonnerre. — Vers 1745, Franklin, ayant démontré l'identité de l'électricité et de la foudre, ainsi que le pouvoir des pointes pour soutirer le fluide, imagina les paratonnerres. Il en fit établir plusieurs à Philadelphie en 1757. Les premiers qui furent placés à Paris datent de 1782.

Parchemin. — Peau de jeune veau préparée pour recevoir l'écriture ou le dessin. Son nom vient de Pergame, ville de l'Asie-Mineure, où le parchemin fut inventé. On prétend que son invention est due à la défense que Ptolémée Philadelphe avait faite d'exporter le papyrus, afin d'ôter aux autres nations les moyens de rivaliser en richesse avec la bibliothèque d'Alexandrie qu'il avait fondée. Le parchemin fut introduit à Rome vers le temps de Cicéron. Il ne fut pas connu en France avant le 6e siècle. C'est vers le 11e siècle que s'établit en Grèce l'usage de gratter les manuscrits de parchemin pour les faire servir une seconde fois; pratique qui détruisit une partie des richesses littéraires de l'antiquité, mais que fit cesser heureusement la découverte du papier de chiffons.

Parfums. — La plus haute antiquité fait mention des parfums et de l'art de les préparer. Moïse donne la composition d'un parfum sacré. Chez les Hébreux ils étaient en usage dans les cérémonies religieuses comme dans la vie privée; on s'en servait pour embaumer les morts. Les Asiatiques, les Grecs et les Romains en faisaient un immense usage. La mythologie représente toujours ses divinités au milieu d'un nuage embaumé. Leur emploi ne pénétra en Europe qu'au moyen âge.

Pavage. — Les Romains et les Grecs avaient non-seulement des routes empierrées avec le plus grand soin, mais les rues de quelques villes étaient pavées, comme on le voit à Pompéia. Cordoue fut pavé en 850, et Paris en 1185, sous Philippe-Auguste. Dans un grand nombre de villes on emploie, faute de grès, les galets ou cailloux roulés. En Angleterre on préfère dans certaines localités le pavage à la *Mac Adam*, composé de cailloux brisés, d'une grosseur déterminée, étendus et unis au rouleau.

Perruques. — Xénophon cite le Mède Astiage qui portait de faux cheveux : usage alors fort répandu en

Perse et en Lydie, ce qui donne aux perruques une antiquité fort respectable. Aristote et Cléarque en font également mention. Les Romains, au temps des Césars, en faisaient usage, comme le prouvent les statues de l'empereur Othon et le témoignage de Juvénal au sujet de Messaline. Commode teignait ses cheveux et les couvrait de poudre d'or. Toutefois ces fausses chevelures n'étaient probablement formées que de cheveux collés. L'art du perruquier ne paraît pas remonter au delà du règne de Louis XI. On porta plus tard des calottes garnies de cheveux sur les bords. Cette mode fut abandonnée sous Louis XIV, époque où les perruques prirent une énorme dimension. Elles diminuèrent de volume sous la régence et sous Louis XV. De nos jours elles n'ont plus d'autre objet que de dissimuler la calvitie.

Phares. — L'idée des phares a probablement pour origine les feux allumés sur des hauteurs pour guider pendant la nuit les navires près des côtes. Le premier monument de cette nature dont l'histoire fasse mention est celui du promontoire de Sigée, en Troade. Par la suite, la plupart des ports de la Grèce en furent pourvus. Celui de Pharos (d'où le nom de *phares*), près d'Alexandrie, passa longtemps pour une des merveilles du monde. Il fut élevé par Ptolémée Philadelphe dans le 3e siècle avant notre ère. En 1644, on voyait encore à Boulogne celui que les Romains avaient fait construire pour éclairer le passage des Gaules en Grande-Bretagne. Les phares ont été récemment très-perfectionnés par Fresnel.

Photographie. — C'est le nom d'un art tout nouveau qui résulte de la belle découverte de M. Daguerre (1838). Il consiste à fixer sur une surface préparée à cet effet les images formées au foyer de la lentille d'une chambre obscure. La photographie s'enrichit chaque jour de quelques procédés, ce qui donne lieu d'espérer que cet art ne tardera pas à s'élever à un haut degré de perfection.

Piano. — La substitution du piano au clavecin paraît dater de 1711, et être due à Barthólomeo Cristofali, de Padoue. En 1716, un facteur français, Marius, publia le dessin et la description de son *clavecin à maillets.* Les premiers pianos carrés remontent à 1758 et furent fabriqués en Allemagne. Les perfectionnements de cet instrument datent de notre siècle; ils sont dus surtout aux frères Erard, à MM. Pleyel, Pape, etc... Les premiers pianos verticaux furent fabriqués à Paris, en 1806.

Plaqué ou *doublé.* — Industrie qui consiste à recouvrir le cuivre ou le fer d'une lame d'or ou d'argent. Bien qu'on la fasse remonter à l'antiquité, il est certain que cette fabrication n'est en usage que depuis la fin du dernier siècle. L'Anglais Bolsover la pratiqua dès 1742. Elle pénétra en France en 1785, mais elle ne commença à se perfectionner que vers 1810.

Plastique. — On appelle ainsi l'art de modeler et de mouler. Dibutade, en Grèce, fit la première, dit-on, des figures d'argile. On attribue l'invention de la fonte en métal aux sculpteurs Théodore et Rhœcus, de Samos, au temps de Cyrus; d'autres à Théodore de Milet et à Dédale. Lysistrate, contemporain d'Alexandre, passe pour l'inventeur du moulage en plâtre et en cire. Les Romains faisaient grand cas de la *céroplastique.*

Plumes à écrire. — Le roseau des anciens fit place définitivement à la plume d'oie au 10e siècle, bien que saint Isidore en fasse mention dès le 7e siècle. Le mécanicien Arnoux proposa, vers 1750, l'emploi des plumes métalliques, dont l'usage ne s'est propagé que de nos jours. En 1801, M. Barthelot présenta à l'exposition des plumes composées d'un alliage d'argent.

Pomme de terre — Ce précieux tubercule fut apporté de l'Amérique méridionale en Angleterre par Walter Raleigh (1586), sous le règne d'Élisabeth. Cultivée d'abord comme plante d'agrément, on ne commença à mettre à profit ses propriétés comestibles que dans les premières années du 17e siècle; mais on ne la donnait guère qu'aux pourceaux, et un préjugé empêchait les populations de s'en nourrir. Au 18e siècle, elle fut mieux appréciée en Angleterre, en Allemagne, en Suède et en Hollande. En France, son usage ne se propagea qu'à la fin du dernier siècle, grâce aux efforts de Turgot et de Parmentier.

Postes. — Suivant Hérodote, il existait, de la mer Égée à la ville de Suze, en Perse, cent onze gîtes placés à distances égales, établis par Cyrus dans le 6e siècle avant notre ère. Auguste avait également établi des postes d'une province à l'autre de l'empire. Charlemagne en fit autant pour ses communications avec l'Espagne, l'Italie et l'Allemagne. Louis XI, à qui on attribue l'institution actuelle, ne fit qu'établir, à l'occasion du siége de Namur (1464), des relais à l'usage des coureurs ou porteurs de ses dépêches, et pour son propre service. C'est là l'origine de la poste aux lettres et de la poste aux chevaux en France. En 1576, Henri III en rendit l'usage public. Les messageries ne s'établirent qu'en 1597, sous Henri IV. La première taxe des lettres date de 1627. En 1630, furent institués les maîtres de poste et les courriers. Les postes sont aujourd'hui l'une des branches importantes du revenu public. Leur produit dépasse 50 millions.

Poudre à canon. — Les Chinois paraissent avoir connu depuis près de deux mille ans un mélange explosif, mais ils ne l'appliquèrent point à l'art de la guerre. Les Romains se servaient de substances inflammables pour incendier les flottes et les villes ennemies. Marcus Græcus, au 8e siècle, est le premier qui ait fait connaître la poudre détonnante, composée de soufre, de charbon et de salpêtre. Cette découverte a été attribuée à Albert-le-Grand, à Roger Bacon et à Berthold Schwartz, qui vivaient aux 13e et 14e siècles; mais c'est seulement à leur époque qu'en fut faite l'application à la tactique. On fait généralement remonter son premier emploi à la bataille de Crécy, en 1346; mais il est certain que, trois ans auparavant (1343), les Maures assiégés dans Algésiras se défendirent contre les chrétiens à l'aide de boulets lancés par une poudre détonnante. On assure qu'elle fut employée à la défense des places par les Arabes d'Espagne dès 1249-1257, et qu'il existe dans l'arsenal d'Amberg, en Bavière, une arme à feu qui porte la date de 1303.

Presse hydraulique. — L'idée de cette machine, d'une action si puissante, est due à Pascal; mais elle fut mise en pratique par le mécanicien anglais Bramah.

Puits artésiens. — On rencontre en Asie, dans l'Inde et en Chine, des puits jaillissants dont la plupart ont sans doute été produits à l'occasion du sondage de quelque mine. Au 16e siècle, Bernard Palissy avait pressenti la possibilité d'obtenir des fontaines jaillissantes en forant un terrain placé dans certaines conditions. Les premières tentatives de ce genre furent faites dans l'Artois, d'où le nom de *puits artésiens.* Louis XVI en fit percer un à Rambouillet en 1780; mais ce n'est qu'au commencement de ce siècle qu'ils devinrent l'objet d'un art spécial, auquel les ingénieurs et les mineurs apportèrent un puissant concours en perfectionnant les procédés et les instruments de forage. L'un des plus beaux résultats de ce genre récemment obtenus est le puits de Grenelle, foré à 547 mètres. Il faut y ajouter les puits forés, à Venise, au-dessous de l'Adriatique, par M. Degousée.

Pyromètre. — Instrument propre à mesurer la chaleur intense des foyers et des fourneaux, soit par la dilatation d'un métal, soit par le retrait de l'argile. Ce dernier a été imaginé par Wedgwood, vers la fin du dernier siècle. L'appareil consiste en deux règles de cuivre faiblement convergentes entre lesquelles on place un petit cylindre d'argile. Selon la contraction qu'a éprouvée ce cylindre par l'action de la chaleur, il avance plus ou moins entre les deux règles, dont l'écartement est apprécié à l'aide d'une graduation.

Pyrotechnie. — C'est l'art de préparer les feux d'artifice. La poudre à canon, qui fait la base des diverses pièces, s'y trouve mélangée avec du fer, du cuivre, du zing, de la strontiane, des résines, et d'autres substances qui font varier l'intensité et la couleur des feux. Les Romains paraissent avoir connu au 4e siècle quelque chose d'analogue, comme des matières inflammables qui formaient une illumination soudaine dans les fêtes publiques. Les Chinois sont très-habiles dans cet art, qu'ils paraissent posséder depuis une époque fort reculée.

Quinquina. — Ce fut vers 1638 que cette précieuse écorce fut apportée du Pérou en Espagne. L'Anglais Talbot la fit connaître à la cour de Louis XIV. Ce médicament portait alors le nom de poudre de Cinchon, du nom de la femme du vice-roi du Pérou, qui l'avait employée avec le plus grand succès. La chimie en a retiré, entre autres principes, la *quinine*, qui, convertie en sulfate, est l'un des plus précieux médicaments que nous possédions. La découverte du sulfate de quinine, qui date de 1820, est due à MM. Pelletier et Caventou.

Rouet. — Appareil qui a remplacé fort tardivement le fuseau, dont l'usage remonte à la plus haute antiquité. Le rouet fut inventé en 1530 par Jurgen, bourgeois de Brunswick. Il est le point de départ de l'invention de la *mull-Jenny* et de toutes les machines à filer. En 1777, on imagina d'y adapter deux pédales, ce qui permettait de filer des deux mains à la fois.

Savon. — Les Égyptiens et les Hébreux paraissent avoir connu le savon, bien que Pline en attribue l'invention aux anciens Gaulois. On a trouvé dans les ruines de Pompéia des ateliers de savonnerie et du savon assez bien conservé. En Europe, au moyen âge, on ne se servait que de savon de potasse. En Angleterre, on se sert fréquemment de savon préparé avec l'huile ou la graisse tirée des animaux.

Sel marin. — L'usage du sel remonte à une origine inconnue. Les Grecs le comptaient parmi les choses consacrées aux dieux et Homère lui donne le titre de divin. Le sel gemme était également connu des anciens. Les Grecs y rattachaient plusieurs superstitions. C'est chez eux qu'on imagina pour la première fois de saler la viande et le poisson pour les empêcher de se corrompre. Les Romains vénéraient non-seulement le sel, mais encore les salières qui, jusqu'à la fin du moyen âge formaient le principal ornement de la table des grands.

Signature. — De *signum*, signe, parce qu'au moyen âge peu de personnes sachant écrire, les actes, au lieu de signature, ne portaient qu'un paraphe, un monogramme, un *signe*, le plus souvent celui de la croix. Les princes et les grands avaient une griffe, une pièce découpée dans laquelle ils promenaient une plume. Ce n'est qu'au 16e siècle que l'on commença à signer son nom. François Ier rendit cette formalité obligatoire pour les actes publics.

Silos. — Grandes fosses destinées à la conservation des grains, dont l'antiquité a connu l'usage et que l'on pratique encore en Asie, en Chine, aux Indes orientales, en Espagne et en Italie. En 1819, M. Ternaux fit établir à Saint-Ouen des silos qui furent ouverts en 1826. Le blé qu'ils renfermaient fut trouvé en assez bon état. Néanmoins notre climat ne paraît pas se prêter complétement à cette méthode de conservation des grains.

Soie. — L'industrie de la soie paraît avoir pris naissance chez les Chinois, qui la font remonter jusqu'à Hoang-Ti, 2,600 ans avant notre ère. Elle passa en Perse et dans l'Inde, où Alexandre la trouva établie. Les Grecs et les Romains ignorèrent longtemps l'origine des étoffes de soie qu'ils portaient. Au 6e siècle, sous Justinien, deux moines envoyés en Chine rapportèrent à Constantinople, dans les nœuds d'un roseau, des œufs de vers à soie et les firent éclore. A la même époque, la culture des mûriers se répandit en Orient et dans la Grèce qui, dit-on, en prit le nom de *Morée*. Cette industrie fut apportée en Espagne au 12e siècle, par Roger, roi des Deux-Siciles. En Provence le vers à soie était connu dès 1345. Vers 1495 le mûrier fut introduit en Dauphiné. Lyon commença à fabriquer des étoffes de soie en 1450, et Tours en 1466, sous Louis XI. Henri IV, secondé par Olivier de Serres, donna à l'industrie de la soie une vive impulsion. Encouragée pas Colbert, arrêtée dans son élan par l'édit de Nantes, elle se ranima au 18e siècle. On sait à quel degré de prospérité elle s'est élevée de nos jours.

Sténographie. — Ecriture serrée ou abrégée. Cet art fut connu des Grecs. Xénophon s'en servait pour recueillir les paroles de Socrate. Les discours de Cicéron étaient écrits par Tiron, son affranchi. Cet art fut inventé de nouveau à la fin du 16e siècle par l'Anglais Bright. Locke préconisa la méthode imaginée par Rich en 1659. Taylor, Coulomb de Thévenot, MM. Montiguy, Prépéan, Prévost, ont simplifié la sténographie et l'ont rendue d'un usage très-facile.

Stéréotypie. — Cet art de convertir en formes solides les planches composées de caractères mobiles a été pratiqué en France, dès 1735, sur des almanachs, par Valleyre. William Ged, d'Edimbourg, qui en a revendiqué l'invention, n'imprima son édition de Salluste qu'en 1739. De nos jours, MM. Carez, Firmin Didot et Herhan ont donné aux procédés une grande perfection. Les planches ainsi reproduites se nomment des *clichés* (v. Traité 86).

Stuc. — Sorte de mortier blanc ou coloré, à l'aide duquel on imite les plus beaux marbres. On peut voir dans Vitruve qu'il était connu des Romains. Jean d'Udine, au 15e siècle, prétendit avoir retrouvé cet art, et travailla en effet à le ranimer. Il entre dans la composition du stuc, de la chaux, du plâtre, des oxydes, des terres colorées et de la colle forte. On le polit et on le lustre avant qu'il soit tout à fait sec. Ces procédés longtemps particuliers à l'Italie sont aujourd'hui connus et pratiqués partout.

Sucre. — La canne à sucre est originaire de l'Inde. Les Grecs et les Romains connaissaient le sucre sous le nom de miel de roseau ou de sel indien. Galien et Dioscoride l'ont désigné sous le nom de *sacchar*; Paul d'Egine, médecin grec du 7e siècle, en fait mention. Les Chinois, qui prétendent nous avoir devancé en tout, disent l'avoir connu 2,000 ans avant les Européens. Au 13e siècle, la canne à sucre fut transportée en Arabie et en Egypte. Au siècle suivant elle passa en Syrie, en Chypre, en Sicile; au 15e, aux Canaries et à Saint-Thomas, dans la Guinée; au 16e siècle, elle fut transportée en Amérique, où elle réussit admirablement. En 1747, Margraff, chimiste prussien, démontra la présence du sucre dans la betterave de nos climats. Cette découverte prit un grand essor au commencement de ce siècle, à l'occasion du blocus continental. Des fabriques nombreuses s'élevèrent et aujourd'hui le sucre fabriqué en France suffit au tiers de la consommation de ce produit. (Voyez col. 427.)

Tabac. — L'usage de respirer la fumée de certains aromates brûlés remonte aux premiers âges. Les Germains se délectaient à respirer la fumée du chanvre projeté sur des pierres rougies au feu, et les Gaulois l'offraient en guise d'encens à leur dieu Teutatès. Lorsque Colomb arriva à Cuba, en 1492, les habitants avaient à la main un tube bourré d'une feuille sèche, allumée à l'un des bouts et dont ils humaient la fumée à l'autre extrémité. Ces tubes s'appelaient *tabacos*. D'autres donnent pour origine au mot tabac celui de l'île de Tabago, d'où François Drake l'apporta en Angleterre en 1585. En 1518, Cortez envoya des semences de tabac à Charles-Quint. Chardin assure qu'il était connu en Perse depuis le 13e siècle. En 1558 Jean Nicot, ambassadeur de France en Portugal, fit connaître la plante à Catherine de Médicis; la mode s'en empara; on l'appela *nicotiane*, *herbe*

à la reine. Le tabac se répandit dès lors en Italie et fut cultivé dans toute l'Europe. Son usage ne fut pas d'abord général. Quelques souverains essayèrent vainement d'en arrêter l'essor; les gouvernements finirent par y voir un moyen de revenu considérable. Aujourd'hui, en France, la vente des tabacs figure dans les revenus de l'État pour une somme de 120 millions.

Tambour. — Le tambour fut inconnu aux Grecs et aux Romains, bien qu'il fût en usage chez quelques peuples de l'antiquité. Les Sarrasins l'ont fait connaître à l'Europe. On vit pour la première fois des tambours en France, à l'entrée d'Édouard III à Calais, en 1347. Ils ne s'introduisirent dans les armées européennes qu'au 14e siècle. Les régiments de cavalerie s'en servirent d'abord, mais la trompette finit par prévaloir et avec raison.

Télégraphe. — L'idée de correspondre de loin à l'aide de signaux est à coup sûr fort ancienne. Selon Diodore, en Perse, pendant les guerres de Médie, on disposait en cordons des sentinelles qui transmettaient les nouvelles et les ordres au moyen de la voix. Homère parle de signaux exécutés par des feux, et Polybe en décrit le système. Chez les Romains, César employa à cet effet des feux et des étendards. Les Gaulois s'avertissaient à distance par certains cris. Au 4e siècle, les Romains construisirent, sur les grandes voies, des tours à signaux dont Végèce fait mention. Les Arabes d'Espagne s'en servirent également au moyen âge. Mais c'est seulement au 18e siècle que la télégraphie est devenue un art véritable dont Amontons eut la première idée. Le système actuel, qui date de 1792, est dû aux frères Chappe. Bien qu'à l'aide de ces appareils une nouvelle puisse être transmise de Toulon à Paris en 20 minutes, la science a récemment imaginé un moyen encore plus rapide de transmission : le *télégraphe électrique*. Au moyen de décharges successives de fluide, dont la force et le nombre sont soumis à diverses combinaisons, on peut ainsi transmettre des nouvelles ou des ordres à la plus grande distance dans un espace de temps inappréciable et pour ainsi dire nul.

Thé. — Le thé provient d'un arbuste toujours vert, originaire d'Asie et cultivé en Chine de temps immémorial. Il fut introduit en Europe au 17e siècle (1610) par la compagnie des Indes hollandaises; il pénétra en France en 1636 et en Angleterre en 1666. Son usage se répandit surtout en Angleterre, en Hollande et aux États-Unis. Le thé de la Chine est l'objet d'un commerce immense. Il en arrive de diverses qualités que l'on divise généralement en thés verts et thés noirs. L'Angleterre seule en importe aujourd'hui 18 millions de kilos.

Thermolampe. — Appareil imaginé en 1800, par l'ingénieur français Lebon. Il avait pour objet d'éclairer les appartements et de les chauffer en même temps. Il résultait même, de la combustion du bois dont on le chargeait, une certaine quantité d'acide pyroligneux. Sa complication n'a pas permis d'en rendre l'usage habituel. Cette invention est le point de départ de l'éclairage au gaz, idée développée en Angleterre d'après les principes de Lebon.

Tricot. — Du nom d'un bourg du département de l'Oise, où l'on fabrique pour les troupes un drap croisé qui ressemble aux tissus faits à l'aiguille. L'art de tricoter à la broche ne remonte pas au delà du 16e siècle On croit qu'il est d'origine espagnole. Le métier à tricoter les bas a été inventé par un Français, mais exécuté pour la première fois en Angleterre. Le tricot dit de *Berlin* fut introduit en France, en 1807, par M. Bonnard. En 1827, M. Favreau a exposé au Louvre un métier propre à fabriquer des tricots pour les gilets et les jupons.

Tuiles. — Les anciens connaissaient l'usage de la tuile, dont l'origine paraît être la même que celle de la brique. On prétend que Cyniras, roi de Chypre, les substitua le premier aux dalles de marbre dont on couvrait les maisons. Suivant Pline, les Belges faisaient usage d'une pierre molle et blanche qu'ils taillaient en forme de tuiles. L'usage de l'*ardoise*, qui est moderne, ne saurait être général, car les carrières en sont rares.

Tulle. — Ce tissu, qui imite le fond de la dentelle, tire son nom de la ville de Tulle (Corrèze), où l'on commença à le fabriquer. En 1802, M. Bonnard, de Lyon, enleva cette industrie à l'Angleterre, qui l'avait empruntée à la France.

Vaccine. — Cette admirable découverte a fait, sur la fin du 18e siècle, la gloire du docteur Jenner. On assure toutefois qu'elle lui fut suggérée soit par une opinion populaire, soit par des observations déjà faites en Perse, dans l'Inde et en Amérique, soit surtout par une communication faite en 1784, à deux Anglais de ses amis, par M. Rabaud-Pommier, ministre protestant à Montpellier, dont les premières expériences remontent à 1781. On sait que la vaccine a pour objet de préserver de la petite vérole, en inoculant le pus d'un bouton (*cowpox*, *picotte*) que l'on trouve parfois sur le pis des vaches. Jenner n'a pas moins l'immense mérite d'en avoir constaté l'efficacité en multipliant les recherches, les expériences, et en annonçant avec confiance leurs résultats. M. Pinel fit le premier, à Paris, des inoculations par le vaccin.

Velours. — Étoffe de soie, de coton ou de laine, à poil court et serré, connue dès le 13e siècle. Son nom vient probablement de *velu* ou *pelu*. On attribue son invention aux Génois, bien qu'elle fût connue en Grèce depuis très-longtemps. La première fabrique de velours de soie fut établie à Lyon en 1536. Le velours de coton fut inventé en Angleterre dans le dernier siècle, et s'introduisit en France en 1740. Le velours de laine se fabriquait, à Utrecht, antérieurement à cette époque.

Vernis. — Enduit transparent qui s'applique à la surface des corps pour leur donner de l'éclat et les protéger contre les agents extérieurs. Les vernis ont été connus en Chine avant de l'être en Europe. C'est seulement vers le 16e siècle que l'on a cherché et réussi à les imiter. Les plus anciennement connus sont les vernis *gras*, préparés avec des résines dissoutes dans des huiles, des essences. Dans les vernis *siccatifs* les matières résineuses sont dissoutes dans l'alcool. Le vernis qui recouvre la poterie, la porcelaine, prend le nom de *couverte* et d'*émail*.

Violon. —Le violon, comme la guitare, est évidemment un dérivé de la lyre. Il en diffère essentiellement par l'emploi de l'archet. Il paraît avoir été connu en Europe à l'époque des croisades, et il a probablement une origine orientale. Le *rebec*, qui était sa première forme, n'avait que trois cordes. Il prit ensuite le nom de *viole*. Il y eut plusieurs sortes de violes, qui différaient entre elles de grandeur et par conséquent de diapason. La plus grande, qui représentait la basse, se plaçait entre les genoux et se nommait *viole de jambe*. Celle-ci a donné naissance au violoncelle. Le violon actuel que les Italiens appellent encore *violino* ou petite viole, était le dessus de viole. La forme actuelle du violon a été fixée aux 16e et 17e siècles par les luthiers italiens, surtout par les Amati et Stravidarius de Crémone, précédés toutefois par Duifprofugcar, établi à Lyon, au 16e siècle.

Violoncelle. —L'origine de cet instrument est d'une date un peu postérieure à celle du violon. Les mêmes luthiers italiens, auxquels on peut réunir le P. Tardieu, de Tarascon, ont fixé la forme du violoncelle qui avait d'abord cinq cordes; mais on ne tarda pas à le réduire au même nombre de cordes que le violon. Longtemps destiné au rôle d'accompagnateur, c'est seulement au 18e siècle qu'il commença à rivaliser avec le violon, dont il a toutes les ressources, bien que son caractère propre et la nature des sensations qu'il excite soient bien différents.

P. A. CAP.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

PRINCIPES D'ÉCONOMIE POLITIQUE.

PREMIÈRE PARTIE. — DOCTRINE.

Les peuples sont industrieux et laborieux, il ne leur manque que de la tranquillité et de la liberté.

(*Mémoire des négociants de Lille*, 1654.)

I.

UT DE L'ÉCONOMIE POLITIQUE. — ESQUISSE HISTORIQUE (1).

Il est une question que nous a posée l'histoire, que ious posent chaque jour les faits dans leur impérieux angage.

Cette question, on la retrouve à toutes les heures de a vie des peuples, écrite sur le relief vivant de leurs lestinées, poursuivant de son implacable dilemme les enseurs et les gouvernants, sommant la science de s'expliquer ou d'abdiquer, et mettant en quelque sorte au oncours le bien-être et les progrès du genre humain.

Ce qui surtout la rend pressante, c'est le contraste loquent que nous offrent les mœurs, les richesses, les rts, suivant les pays, suivant les époques. Ici, sur n sol que la nature a doté à pleines mains de fruits, de éréales, de gras pâturages, et à qui elle a fait comme n soubassement de granit, de marbre, de houille, de iamant, d'or, d'argent, vous voyez des populations ccroupies dans la misère et dans l'abjection. Ni routes, i canaux, ni moissons abondantes, ni vins généreux, i machines ardentes à produire, ni bronzes délicatement iselés, ni hôpitaux, ni académies, ni banques : un endrement sublime pour une triste ébauche de civilisaon. Là, au contraire, sur une terre noyée dans la brume, einte de récifs, et rebelle aux efforts du cultivateur qui la ispute, pouce par pouce, à la mer ou aux sables, aparaît dans toute sa magnificence le développement des rts, des capitaux, des lumières. L'homme prend en nain l'œuvre délaissée par la nature, l'agrandit, la comlète, la féconde.

C'est ainsi que l'Angleterre, la Hollande, la France, l'Allemagne, l'Amérique se trouvent lancées à toute vitesse sur cette grande route du progrès, où se traînent si lentement l'Espagne, le Portugal, l'Italie, la Grèce, le Mexique, et tant d'autres régions où l'abondance est à fleur de terre. Il faut donc reconnaître qu'en dehors de la politique, de la religion, de la philosophie, il est certaines influences puissantes et cachées qui précipitent ou entravent la fortune des nations.

De là cette question que nous faisions pressentir et qui se réduit à ceci : Comment se créent, se distribuent, se consomment les richesses d'un pays?

Pendant trop longtemps l'atelier social n'avait été, à vrai dire, que le patrimoine, la chose de certaines classes privilégiées, portant au front soit le casque, soit la couronne ducale, soit le chaperon des jurandes et des corporations. Un partage odieusement léonin se faisait entre les classes dominantes, — guerriers, prêtres, patriciens, — et les classes asservies, — artisans, laboureurs, serfs, esclaves. Aux uns le rude labeur, la taille, la gabelle; aux autres, les somptuosités de la vie, le droit de battre monnaie, le droit de chasse, le droit d'aînesse, le droit de prélever la dîme grasse sur l'agriculture, l'industrie, le commerce. Tandis que les fiers citoyens des prétendues républiques de la Grèce, de l'Italie, de l'Asie-Mineure dévoraient en une nuit de débauche la rançon d'une province tout entière, leurs esclaves allaient boire à la rivière avec les chevaux, servaient de pâture aux murènes, se mouraient dans les ergastules.

L'Inde, la Chine, l'Égypte même, — quoi qu'en ait dit un savant et spirituel académicien, — tracent autour du travailleur le cercle fatal de la caste, de la tribu ou du servage. En naissant, l'enfant se trouve marqué au front du signe de sa destinée future. Il maniera la charrue, l'aiguille, la navette, la hache, suivant qu'il aura eu à côté de son berceau un laboureur, un tisserand, un bûcheron. Dans l'immense mécanisme de la société, il n'est plus qu'un rouage inerte, et de ces produits qui sortent de ses mains, il n'aura que la part prescrite par de fatidiques réglements.

Au moyen âge, l'ouvrier allonge sa chaîne, secoue de ses pieds la boue de la glèbe, et paye ses fers avec de l'or. Mais, à peine émancipé de la tutelle féodale, lavé de l'humiliante souillure de la corvée, débarrassé du four banal et des droits du seigneur, il s'entoure de monopoles, de priviléges, de réglementations, d'épreuves. Si bien que le droit domanial qu'avait réclamé la couronne de France sur le travail de tous passa ès mains des ju-

(1) De nombreux travaux ne m'ont pas permis de remplir le cadre e j'avais tracé pour résumer dans une esquisse rapide les principes ndamentaux de l'*économie politique*. Le lecteur ne saurait en conrver nul regret, quand il aura pris connaissance de ce Traité, dont la daction appartient en majeure partie à mon ami et collaborateur *ide Fonteyraud*. Celui-ci a su donner une forme à la fois concise et aire aux idées qui nous sont communes. Si quelque erreur de docne était signalée, la responsabilité m'en appartient; mais si ce modeste opuscule a quelque valeur, le mérite en revient au jeune éconoste qui a bien voulu me prêter le concours de sa plume facile et de n esprit judicieux et pénétrant.

L. WOLOWSKI.

randes et s'y transforma en un péage oppressif prélevé sur la masse des travailleurs. De véritables dynasties d'ouvriers furent fondées, en dehors desquelles telle ou telle profession était interdite; et le scandale des tarifs d'admission fut si grand, qu'une pauvre bouquetière achetait à raison de 400 livres le droit de vendre ses fleurs. Aussi, le jour où Louis XVI, guidé par Turgot, lacéra le vieux Code industriel et lui substitua le célèbre édit de 1776, fut-il un jour de fête pour les populations ouvrières!

On doit peu s'étonner de voir les faits de l'ordre économique et matériel livrés à l'empirisme le plus complet pendant ces longs siècles de métamorphoses et d'affranchissement.

L'expédient dominait alors dans la pratique, et l'horizon des affaires ne dépassait guère le clocher, la ville, la province. Et de là le système mercantile, le système colonial; de là ces innombrables édits contre l'exportation des grains, de la laine, de la soie, des outils et même des ouvriers; de là cette législation draconienne, flagellée dans ses derniers vestiges par la verve ironique de Béranger, par l'implacable bon sens de Franklin, de Cobden, et qui allait jusqu'à condamner à mort celui qui exportait des métaux précieux, celui qui, en s'expatriant, portait à l'étranger les secrets d'une industrie nationale. C'est après de longs efforts seulement que l'esprit des sociétés s'est dégagé de ces dangereux sophismes qui faisaient du commerce, de la navigation une sorte de tapis vert où les uns perdaient ce qui enrichissait les autres, où l'échange était une lutte à armes meurtrières, où la suprême adresse consistait à mettre dans la balance générale des affaires assez d'or et d'argent pour la faire pencher de son côté.

Sans doute les premières recherches économiques ne datent pas d'hier, et il ne nous serait pas impossible de trouver dans les œuvres de l'antiquité, dans certains édits royaux, certaines remontrances aux Etats généraux, et certains auteurs en Angleterre, en France, en Hollande, en Italie, en Espagne, des lambeaux de vérités, des lueurs éparses çà et là au milieu d'innombrables aberrations. Platon, Aristote, Cicéron, et, de ce côté-ci du christianisme, Munn, Child, L'Hôpital, Bois-Guilbert, Fénelon, de Witt, Vauban, Law, Melon, Dutot, Gioia, Beccaria, Verri, Genovesi, déposent successivement d'utiles matériaux. La science des finances, des impôts, des banques, s'étend, se consolide par leurs vigoureux efforts. Grâce à eux, on commence à prendre les métaux précieux pour ce qu'ils valent, c'est-à-dire pour la quantité d'objets qu'ils achètent, et on voit s'écrouler l'échafaudage vermoulu de la *balance du commerce* Mais rien ne relie ces notions isolées, et ne leur donne, par l'intervention d'un principe fondamental, la valeur d'un système. Ce sont des anneaux brillants, mais la chaîne n'existe pas.

Les physiocrates eux-mêmes, et à leur tête Quesnay, Mercier de la Rivière, Mirabeau, Dupont de Nemours, des maltotiers et des douaniers, n'avaient pas atteint cette donnée suprême de l'économie politique qui veut que *tout produit s'échange, circule, à raison de son abondance et de la somme de travail qui y a été déposée*. Ils croient donner à la société une base plus solide, en l'appuyant sur le sol, et la fortifier, comme Antée, au contact de la terre. Lancés dans cette voie, ils ne s'arrêtent plus. Tout ce qui n'émane pas directement de la terre sous forme de moissons, de métaux, de minéraux, ne peut être considéré, suivant eux, comme un accroissement véritable de la fortune publique. La somme des objets naturels consommés pendant l'acte industriel détermine seule le prix du produit créé. Et ce minerai informe qui, pétri par l'industrie, se change en fonte, en fer, en acier, s'assouplit pour former les ressorts délicats d'une montre ou la lame d'une épée, et, d'une valeur infime, passe à une valeur de un million de francs; ce minerai, disons-nous, n'a fait que s'assimiler la valeur de tout ce que le fondeur, le forgeron, l'horloger, l'armurier, ont consommé successivement. L'agriculture est donc le réservoir unique de la richesse, la source de tous biens : le *produit net* des cultures est donc le seul fonds sur lequel vivent les peuples, le seul sur lequel se prélèvent les épargnes et les impôts. L'industrie *conserve*, le commerce *distribue*, l'agriculture seule *produit*; car, d'après Quesnay, *la matérialité est le signe nécessaire de la richesse*; et d'après Beccaria, *la terre est la source de tous les biens*.

Lorsque les physiocrates viennent ensuite accoler à cette vertu toute puissante de la terre l'influence du travail de l'homme, et poser hardiment le *droit de travailler*, ils jettent un pont entre le passé et l'avenir. Ils opèrent la transition entre l'époque où le travail n'était rien et celle où il doit être tout; mais leurs titres à la création de l'économie politique ne vont pas au delà. La donnée initiale de la science s'était dérobée à eux : un dernier voile restait à soulever entre eux et la vérité. Il était réservé à Ad. Smith de soulever ce voile, de tracer le symbole économique dans cette fameuse donnée du travail par laquelle s'ouvrent ses impérissables *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*. Il n'eut pas de peine à démontrer que l'humanité ayant à la fois des besoins matériels et immatériels à satisfaire, il devait se créer pour y répondre deux classes de produits, de richesses; il détruisait ainsi l'axiome physiocratique de la matérialité des valeurs. De plus il démontrait ce que la savante lignée de ses successeurs, — et, avant tous, Say, Ricardo, Carey, — a démontré plus nettement, plus rigoureusement encore, à savoir : que le travailleur, en façonnant, déplaçant la matière, y dépose une parcelle de lui-même; que cette parcelle communique à l'œuvre sa valeur sociale, et que la maxime de Beccaria, radicalement transformée, doit devenir celle-ci : *le travail est l'unique source de la valeur*. Cette grande chose une fois dite, nous ne savons pas, en vérité, ce qu'il a pu y avoir de compliqué, de captieux, d'embarrassant dans la déduction des principes fondamentaux de l'économie politique. On avait le levier : l'*activité humaine*; le point d'appui : le *dogme du travail libre*; la masse à soulever, qui est la *nature entière*, et tout le travail des penseurs devait se réduire à rechercher par quels moyens on pouvait favoriser le triomphe de la véritable doctrine et la pousser à ses conséquences légitimes.

L'économie politique a parfaitement compris cela : rien ne l'a écartée de ce pieux devoir, ne lui a fait oublier le dépôt de liberté qui lui a été confié. Sa théorie de la responsabilité individuelle, de la rétribution selon le travail, en lui permettant d'effacer du front des travailleurs les derniers stigmates du vasselage, lui a permis de résister au mirage trompeur de l'utopie et de marcher entre ces deux dangers qui bordent tous les sentiers du vrai : — *d'un côté les ornières de la routine, de l'autre les abîmes du rêve, des chimères*.

C'est ainsi que se sont successivement constituées les formules de la liberté de l'industrie, de la liberté du commerce, de l'équitable répartition des impôts, de la multiplication des produits, de la DIVISION DU TRAVAIL ET DE L'ASSOCIATION DES INTÉRÊTS, DES CAPITAUX, DES HOMMES; radieuses vérités adoptées par tous les économistes et qui tiennent en réserve le salut de la société.

Les plus sérieuses conquêtes de la civilisation ont été faites dans le sens de ces vérités. Et si l'on songe maintenant à la corrélation intime qui unit les faits de l'ordre matériel à ceux de l'ordre intellectuel; si l'on se rappelle que les années de souffrances physiques ont été pour les peuples des années de défaillance morale, et que, les jours où l'atelier se vide, les hôpitaux, les prisons, les bagnes

se remplissent, on comprendra ce qu'il y a d'urgent, d'impératif dans la question que nous avons posée plus haut : *Comment se créent, se distribuent, se consomment les richesses d'un pays?* On comprendra en même temps l'importance et l'élévation de la science qui résout ce solennel problème.

Cette science, c'est l'économie politique, dont nous exposerons, en les condensant, le but, les principes, les moyens.

II.

DÉFINITIONS. — NOTIONS GÉNÉRALES.

Toutes les fois que s'exerce l'activité humaine, elle a pour but de créer des produits, des œuvres propres à satisfaire nos besoins, nos penchants, nos désirs. Le cercle qu'elle parcourt alors exige trois fonctions distinctes, et pourtant solidaires, qui sont : la *création*, la *distribution* ou *répartition*, la *consommation des produits.* Suivez pas à pas le travail dans toutes ses phases, vous ne lui verrez jamais accomplir un acte indépendant de ces trois actes. Et si, comme nous l'avons déjà fait entrevoir dans les lignes qui précèdent, l'économie politique (1) peut se définir synthétiquement la *science du travail et de sa rémunération*, l'analyse conduit logiquement à la définition qui en fait, d'après J.-B. Say, la *science de la production, de la distribution et de la consommation des richesses.*

Le nom de *richesses* a été départi à tout ce qui peut servir à nos besoins, à nos jouissances. Et, comme notre organisation est double, — physique et morale, — les richesses se classent tout naturellement en deux catégories : les unes sont *matérielles*, les autres *immatérielles.* La propriété afférente aux richesses, en général, constitue ce qu'on appelle leur utilité; et cette utilité devient *directe* ou *indirecte*, suivant que les richesses sont elles-mêmes consommées ou servent d'intermédiaires pour d'autres consommations contre lesquelles on les échange.

La nature tout entière n'est même qu'un vaste et splendide dépôt d'éléments, de forces, de biens mis à la disposition de la société, gratuitement et sans limites. Ainsi l'air, la lumière, la chaleur, l'électricité, la vapeur, l'eau figurent au premier rang dans l'inventaire de nos ressources. Ce sont des *richesses naturelles* qui, recueillies ensuite, transformées, fécondées par nos efforts, nos épargnes, deviennent des *richesses produites ou sociales.*

Suivant que les richesses sont appréciées en raison de leur utilité directe ou indirecte, elles prennent une *valeur d'utilité* ou *valeur en usage*, et une *valeur relative* ou *en échange.* Dans le premier cas, la valeur indique le rapport qui existe entre nos besoins et les objets de consommation; dans le second cas, elle présente le rapport existant entre les objets eux-mêmes. On sent immédiatement que les richesses *produites* peuvent seules acquérir une valeur d'échange; car seules elles ont nécessité une dépense d'activité et d'intelligence. Le fruit qui est sur l'arbre, la fleur qui se balance sur sa tige ne se peuvent échanger contre la perdrix qui vole, le daim qui bondit. Il faut que les efforts du jardinier et du chasseur interviennent pour établir l'équation de la valeur entre ces différents objets; ce qui nous conduit à cette vérité immense : — les hommes n'échangent que du travail, que des services sous mille formes diverses.

(1) *Économie politique* réunit le sens de trois mots grecs : *nomos, oicos, polis*, loi, maison, cité, c'est-à-dire *loi de la maison politique.* D'autres noms ont été imposés à la science, suivant l'étendue, la portée que les auteurs entendaient lui donner. Ainsi, nous l'avons vu désigner successivement par les épithètes de *science de la valeur, science divitiaire, chrématistique, ploutonomie*, etc., etc. Tout ce pêle-mêle de mots vient de ce qu'on a baptisé la science avant qu'elle fût née. De nos jours, la théorie est solidement assise, et tout le monde a adopté la définition de Say, M'Culloch, Blanqui, Mill et autres.

Travail pour travail, telle est la loi du talion en matière d'économie sociale.

Qui dit valeur d'*utilité* ou *usuelle* ne dit pas toujours *valeur en échange.* Ainsi le soleil qui fait germer nos épis, l'air qui nous ranime, l'électricité qui propage la pensée, ont une utilité assez évidente; mais, comme ils se distribuent gratuitement à tous, en tous lieux, en tous temps, ils ne donnent lieu à aucun effort, à aucun échange. Multipliez à l'infini les perles, l'or, les fourrures, et vous verrez s'amoindrir leur valeur en usage; au contraire, mesurez l'air, la lumière avec avarice, et aussitôt s'élève leur valeur.

Il y a plus : les mêmes produits diminueront ou augmenteront de valeur suivant les localités, suivant les temps. Une goutte d'eau au bord du Meschasebé ou des Amazones est médiocrement recherchée; transportez-la dans des savanes calcinées, dans le Sahara, et elle se paye au prix du diamant. La glace qui encombre les ports de la Suède, du Canada, transportée sous le ciel torride de Calcutta, devient l'objet d'un commerce fort lucratif; et tel vase merveilleux, ciselé par Cellini, ne trouverait peut-être pas à s'échanger, dans certains pays d'Afrique, contre une dent d'éléphant ou une bouteille de rhum. D'où il suit que la valeur en échange d'un produit est toujours en *raison directe du désir qu'elle éveille et en raison inverse de son abondance;* d'où il suit encore qu'elle varie perpétuellement avec nos besoins, notre civilisation ou même nos fantaisies.

S'agit-il maintenant d'appliquer à cet élément mobile une appréciation rigoureuse; en d'autres termes, s'agit-il de fonder une mesure fixe des valeurs, nous dirons qu'on poursuit alors une chimère, un idéal, singulièrement analogue à la quadrature du cercle ou à l'absolu des alchimistes. Une mesure type, un étalon de la valeur supposent une substance privilégiée sur laquelle glisseraient toutes les causes de perturbation qui modifient si profondément les choses d'ici bas. Or, quel est l'objet assez indépendant des vicissitudes de nos marchés pour conserver en tous lieux, en tous temps, la faculté de s'échanger contre la *même somme de travail ou de produits.*

C'est ainsi que s'écroulent les tentatives que l'on a faites pour attribuer successivement au blé, aux métaux précieux, au travail de l'homme le don de mesurer les valeurs. Le fait est que la valeur de chaque produit ne s'établit que par une équation avec toutes les autres valeurs sociales, équation dont les innombrables éléments se pénètrent, s'équilibrent, se fondent par une opération secrète, due aux lois irrésistibles de l'échange et qui défierait les plus laborieux calculs. Le blé, l'or, l'argent, pour avoir une certaine permanence dans les prix, n'en éprouvent pas moins des altérations profondes. Le tarif des céréales oscille souvent entre des limites extrêmes : la disette, l'abondance l'élèvent ou le dépriment violemment; et, quant aux métaux précieux, on sait, par l'exemple de la découverte du Nouveau-Monde, par l'exploitation récente des mines de l'Oural et de la Californie, combien peu ils constituent un étalon fixe. Enfin le travail lui-même, — que les amateurs de nouveautés, datant de plusieurs siècles, ont voulu proposer comme critérium de la valeur, à raison d'une journée ou d'une heure de salaire, — le travail, disons-nous, variant en intensité, en résultats, en utilité suivant les hommes, les lieux, les temps, a dû être rejeté à son tour. La journée du Chinois, de l'Algonquin, du fellah, ne peut valoir autant que la journée du Français, de l'Allemand, de l'Anglais, ni l'effort du génie se comparer à l'effort de la médiocrité.

Le travail est la base, la source de toutes les valeurs, mais il n'en peut être la mesure. S'il a servi, comme le blé, comme les métaux précieux surtout, de critérium, ça n'a pu être que pour apprécier le mouvement

des échanges de siècle en siècle et en raison de sa *fixité relative*. A ce dernier titre surtout, l'or est incontestablement le type le plus sûr, le plus parfait. Et l'Angleterre, fort experte en ces matières, a su mettre à profit cette donnée pour faire des espèces d'or, de la livre sterling, la base de sa circulation monétaire.

Monnaie. — Du moment où les hommes ont pu, en multipliant les produits au delà des besoins de leur consommation individuelle, se créer un excédant, une réserve, ils ont dû naturellement chercher à utiliser cet excédant par de mutuels échanges. Le chasseur qui aura tué un daim, le pêcheur qui aura empli ses filets seront tout disposés à donner une portion de ce daim ou de cette pêche au potier, au cultivateur, au cordonnier, en retour des vins, des aliments, des souliers dont ils ont besoin. C'est là la forme primitive de l'échange, forme grossière et matérielle qui est encore en honneur partout où la civilisation débute, partout où les peuples en sont encore à cet âge patriarcal que tant d'esprits avancés préconisent comme l'idéal du perfectionnement social. Mais, dès que l'activité humaine, se ramifiant dans mille directions, se spiritualisant dans les productions de l'industrie, de l'art, de l'intelligence, en vient à jeter d'innombrables variétés de produits sur des marchés de plus en plus élargis, le troc de la main à la main devient difficile, lent, impossible même. De plus, il peut, il doit arriver qu'au moment où le vigneron désire acheter un chapeau, un habit, le chapelier et le tailleur auxquels il offre son vin, déjà pourvus, ne demandent que du blé ou de la viande. A leur tour, le fermier et le boucher peuvent n'avoir besoin d'aucune de ces denrées, ce qui paralyserait tout à coup l'échange ou forcerait chaque individu à quêter de porte en porte une partie prenante.

De là l'intervention d'une marchandise spéciale servant d'expression, de dénominateur commun aux échanges, et dont la valeur soit *relativement fixe;* de là la *monnaie*. Cette nécessité de choisir pour agent intermédiaire des opérations commerciales, pour agent de circulation, une marchandise acceptée par tous, en tous temps, en tous lieux, est même tellement impérieuse, que, lorsque les nations n'ont pas eu à leur disposition des métaux précieux, elles ont pris du fer, du cuivre, du sel, des cauris, du cuir, de la morue à Terre-Neuve, de la poudre d'or. Aux grandes foires de Nijni-Novgorod, où le mélange infini des nationalités et des types monétaires rendrait tous les calculs inextricables, on a choisi spontanément pour unité la caisse de thé, devenue monnaie pour la circonstance. Et ce qui fait maintenant que la monnaie métallique est, comme nous le disions plus haut, acceptée par tous et toujours, c'est qu'elle possède en elle-même une valeur positive, procédant des difficultés de sa production, de l'utilité qu'elle présente dans l'orfèvrerie, la bijouterie, la dorure.

Les métaux précieux échappent à la volonté humaine, quant à leur multiplication instantanée. Leur masse n'est pas variable du jour au lendemain, par conséquent leur *rapport* avec la masse des autres valeurs se maintient dans un équilibre aussi constant qu'il est permis de l'obtenir. Lors donc que, s'en tenant à la fonction même accomplie par la monnaie, à cette fugitive transmission de main en main, on croit que le papier, le billet de banque, l'assignat, le bon hypothécaire, peuvent très-légitimement remplacer les métaux précieux et se suffire à eux-mêmes, on oublie que la monnaie n'est *toujours* admise que parce que, marchandise elle-même, elle vaut comme toute autre marchandise; on oublie encore que le billet de banque, que nous étudierons plus loin, est toujours adossé, soit à des espèces, soit à des valeurs sérieuses: on prend l'ombre pour la réalité, et voilà tout.

La création de la monnaie a opéré dans le système des échanges du commerce une révolution aussi puissante que celle de l'alphabet dans les opérations de l'intelligence. Quelques centaines de millions métalliques suffisent pour régler d'innombrables millions, comme quelques lettres suffisent à transmettre tous les sons, toutes les idées.

Prix. — Le rôle de l'agent de circulation étant maintenant apprécié, nous pouvons dire que le *prix* d'une marchandise n'est autre chose que sa valeur exprimée en monnaie. Lorsque le prix d'une machine à vapeur est de cent mille francs, cela veut dire que la valeur de cette machine est identiquement égale à celle de l'or ou de l'argent contenu dans la somme de cent mille francs. Il n'y a ici aucune préférence puérile, aucune supériorité mystique accordée aux métaux précieux; et le fait est que le filateur ou le tisseur trouvent un avantage réel à échanger leur or contre la machine. Deux produits sont ainsi placés face à face, tous deux également précieux. Et ceux qui repoussent la vérité de ce bel axiome, fondement de la liberté commerciale: *les produits s'échangent contre les produits*, et qui la repoussent en s'apitoyant sur l'or, l'argent qui s'écoulent au dehors, oublient simplement une chose, c'est que *ces métaux sont eux-mêmes des produits assimilables à tous les autres.*

Par cela seul que la *valeur* est essentiellement variable, le *prix*, qui n'en est qu'une forme plus précise, doit varier aussi. Ces variations sont fréquentes, en effet, et dépendent de l'action exercée par deux lois suprêmes en économie politique: *la loi des frais de production*, *la loi de l'offre et de la demande.* Ces deux lois se concilient parfaitement, *nécessairement* même, et se complètent l'une par l'autre.

Un produit a, nous l'avons dit, d'autant plus de valeur qu'il est plus rare et plus utile, plus recherché. Maintenant, si l'on entend par *offre* la quantité de tel ou tel produit qui est ou peut être apportée sur le marché, et par *demande* la quantité réclamée par la consommation, il en résultera évidemment cette formule générale: *la valeur d'une chose est en raison directe de la demande qu'on en fait, de son utilité reconnue, et en raison inverse de l'offre.* Vous aurez beau créer de magnifiques produits, et les créer aussi chèrement qu'artistement, s'il ne se trouve pas de demandeur, votre production sera nulle ou à peu près. On a envoyé, dans un accès de spéculation délirante, de superbes cristaux dans des régions de l'Amérique du Sud, et des *patins là où il ne gèle jamais.* Tout cela a coûté fort cher; mais la demande ayant naturellement fait défaut, tout cela a dû s'écouler à vil prix. Il est visible, par contre, que, si les prix étaient déprimés au point de ne pas restituer au producteur les frais de fabrication, grossis d'une rémunération suffisante, la production s'arrêterait immédiatement.

En allant au fond des choses, on trouve que la loi des *frais de production* est, en définitive, la base des valeurs, la condition *sine quâ non* de l'approvisionnement des marchés, et qu'elle triomphe toujours dans le temps. Mais, s'il s'agit de *faits actuels*, soumis constamment aux fluctuations de nos besoins, de nos idées de chaque jour, nul doute que la loi de J.-B. Say ne soit prédominante. C'est ainsi qu'on a pu qualifier très-justement de *prix originaire*, *prix naturel*, *prix réel*, celui qui compense les frais de production; et cela par opposition au *prix courant*, qui exprime l'état des échanges à un moment donné, et qui peut être ou n'être pas rémunérateur.

Parfois des influences d'un autre ordre viennent encore réagir sur les prix. Tantôt c'est le privilége naturel départi à certaines terres d'être plus fertiles, de mûrir les grappes célèbres du Johannisberg, du clos Vougeot, du Tokay; tantôt c'est le monopole sacré du génie de l'invention; tantôt enfin c'est l'âpre monopole constitué arti-

ficiellement en faveur de certaines professions, de certains produits, par la vénalité des offices, les droits de douane, les lois de *maximum* (lois qui imposent une limite à la hausse des prix).

III.

PRODUCTION DES RICHESSES.

Sans nous engager dans des dissertations métaphysiques sur la faculté que l'homme possède ou ne possède pas de créer, de produire réellement quelque chose; sans rechercher s'il est vrai, comme le veut Le Trosne, que la production *ne soit que le mouvement imprimé à la matière*, nous dirons que deux forces se trouvent en présence ici-bas : la nature, l'humanité. C'est de leur accouplement que naissent les objets nécessaires à la société, les richesses, les valeurs de tous genres. Toutes les fois que le travail, force active, agit sur la matière, la transforme, la modifie, la déplace pour la faire servir à nos besoins, à nos jouissances, on peut dire qu'il y a eu production, c'est-à-dire *création* ou *augmentation de valeur*. Et à cet égard, il nous est impossible d'admettre aucune différence entre la production agricole et la production manufacturière et commerciale : toutes les trois nous donnent le spectacle de l'activité humaine s'aidant des forces naturelles, la terre, la vapeur, l'air, le soleil, les gaz, la chaleur, pour approprier certaines substances à nos besoins ou les mettre à notre portée. Celui qui combine dans le sol des germes végétaux et les fait éclore aux rayons du soleil ressemble singulièrement au chimiste qui fabrique un gaz d'éclairage, et qui, d'ossements desséchés, retire une matière nutritive; celui qui extrait le poisson d'une rivière, la perle de l'Océan, la pierre d'une carrière, le sucre de la canne, l'électricité d'une pile, diffère peu de celui qui transforme ou vend ces objets. Dans tous les cas, nous ne faisons qu'un même acte, au sein d'une même industrie dont la forme varie, dont le fond reste.

Il en sera de même pour les agents de la production. Primitivement on n'en a pu compter que deux : la nature, le travail. Mais, dès que ces deux forces ont agi, il en est résulté une immense quantité de produits, tels que céréales, outils, monnaies, bâtiments. De ce riche faisceau une partie se détache pour servir à la consommation générale; l'autre, mise en réserve, devient un instrument de reproduction et prend le nom de *capital*. De là trois catégories fondamentales, qui sont : 1° *les agents naturels communs, gratuits*, comme l'air, l'Océan, la lumière, les fleuves; 2° *les capitaux* ou *le capital*; 3° *le travail, moteur de cet imposant mécanisme*. La terre, à laquelle on accorde un rang spécial, sous le titre d'*agent naturel approprié*, n'est, à vrai dire, qu'un capital comme tous les autres, puisqu'elle ne vaut qu'en raison de l'effort consacré à l'exploiter. Mais son importance est telle, ses caractères particuliers si tranchés, que nous adopterons les quatre groupes suivants : AGENTS NATURELS, TERRE, CAPITAL OU CAPITAUX, TRAVAIL.

Si nous personnifions maintenant ces instruments producteurs, nous verrons que l'œuvre générale de la production qui, chez un peuple primitif, peut n'exiger que du travail, suppose dans sa période civilisée le concours d'un capitaliste, d'un propriétaire, d'un travailleur, — souvent réunis dans le même individu. Suivant que toutes ces forces se seront reportées sur telle ou telle substance, se seront exercées de telle ou telle manière, elles auront créé les industries suivantes : *industrie agricole*, *industrie manufacturière*, *industrie commerciale*, *industrie libérale* ou *immatérielle*, qui embrasse, par les travaux d'art, de science, la création des produits immatériels. Un économiste profond dont la parole fait autorité, M. Ch. Dunoyer, a proposé d'introduire dans cette classification générale une autre branche qui serait l'*industrie extractive*. Nous doutons que cette nouvelle classification soit adoptée.

Le caractère distinctif d'un produit, c'est de renfermer une certaine somme de travail d'où dépend sa valeur d'échange. Peu importe la nature de ce travail : s'il y a richesse créée, et si cette richesse a son prix, il y a produit. Ainsi, le plaidoyer de l'avocat, la visite du médecin, le plan de l'ingénieur, l'ode du poëte, sont des produits, des richesses au même titre que le blé, que la monnaie, qu'une coupe ciselée; car ils trouvent à s'échanger contre ces différents objets. Nier ce fait, c'est revenir à la fameuse doctrine physiocratique de la matérialité des valeurs, c'est reculer dans la science, c'est nier ce principe souverain que nous avons posé déjà, à savoir : qu'en réalité on échange toujours du travail contre du travail, des services contre des services. — Nous passons maintenant à l'étude particulière des agents de la production.

TRAVAIL.

Retranchez de l'économie politique la notion du travail, et elle n'existe plus comme science. Vous avez la lettre, mais le souffle qui vivifie, mais l'esprit a disparu. En effet, placé en face de ce réservoir immense qui est la terre, responsable de son existence, l'homme a dû conquérir, effort par effort, ses aliments, ses vêtements, sa demeure. Habitué à se récompenser ainsi lui-même par le produit de sa journée, il aura pris pour base de ses rapports avec ses semblables la vertu productive de son travail. C'est la seule chose qu'il soit en droit de se faire restituer lorsqu'il échange un produit; mais ce droit est imprescriptible, inaliénable, infini, saint par-dessus tous les droits, et celui-là qui y porte atteinte par l'esclavage, par des restrictions jalouses, par des prohibitions, par des impôts oppressifs, des corvées féodales ou non, celui-là frappe l'individu dans sa substance même, et la société dans son plus énergique ressort.

Une fois admis — ce qu'il faut bien admettre — que le travail, fonction vitale de l'humanité et *matière première de l'échange*, a le pouvoir de disposer souverainement des valeurs qu'il a produites, vous avez le secret, la démonstration de l'économie politique. Comme une séve généreuse, vous voyez cette formule se propager dans toutes les parties de la science et la vivifier. La démocratie n'a pas de base plus large, l'égalité d'instrument plus actif, la liberté d'appui plus solide, la fraternité de ressource plus féconde que ce noble principe qui rétribue chacun selon ses œuvres et aboutit à la destruction de tout ce qui est priviléges et monopoles.

Il a été cependant dans la destinée de l'humanité de porter constamment atteinte à ce droit, à ce principe, et cela, tantôt par la brutale injonction de la force, tantôt sous mille prétextes colorés de philanthropie, de patriotisme, de fraternité. Chaque jour, des apôtres du progrès révèlent, l'orgueil au front, un nouveau procédé, — généralement fort ancien, — pour enchaîner, réglementer le travail, et il ne tiendrait qu'à nous de voir se reconstituer les corporations, les maîtrises, les jurandes de jadis, moins les chefs-d'œuvre peut-être.

Attribuant au développement spontané de l'activité individuelle ces douleurs qui affligent le corps social, ces chômages, cette misère qu'elle aurait précisément pour effet de guérir si elle existait quelque part, les réformateurs de toutes couleurs, — assez gratuitement et comme par antilogie décorés du nom de *socialistes*, — ont conçu un monde artificiel, entièrement refait de leurs mains, rouage par rouage, fonctionnant par la pression d'un ressort appelé *organisation du travail, égalité des salaires, attractions sérielles, communauté*, et choisi parmi cinquante ou soixante autres.

Les moyens d'exécution de ces magnifiques projets,

condamnés vingt fois par le bon sens, par l'expérience, par le temps, se différencient à l'infini, se repoussent, se combattent, mais la pensée initiale reste la même; et cette pensée, c'est la liberté humaine subordonnée à l'esprit réglementaire, remplacée par nous ne savons quel *minimum* de subsistance, garanti par ce personnage fantastique, fétiche d'un nouveau genre, qu'on appelle l'*Etat*. Toutes les écoles socialistes, roulant de conclusions en conclusions sur cette pente rapide, ont offert en holocauste le dogme de la liberté individuelle en échange du *droit au travail* et de l'*organisation du travail*. Sur ce point, l'accord a été aussi unanime qu'aveugle.

Or, dès que l'*Etat* se charge de distribuer et de fournir le travail, il faut bien accorder qu'il sera investi de la dictature la plus énergique qui ait été jamais rêvée, puisque cette dictature s'exercera sur les moyens d'existence de tout ouvrier. De là une hiérarchie, une discipline, une série de grades indispensables à l'organisation de tout système, et, *par cela même, en opposition directe avec l'essence du génie humain, qui est de ne jamais s'arrêter, de ne jamais accepter de forme définitive*. Organisation et invention, discipline et progrès, sont pour nous des mots qui font assez mauvais ménage. On peut *organiser* un régiment, mais jamais un art, une industrie : — voyez les frères Moraves, le Paraguay et le socialisme de Méhémet-Ali. A moins cependant que par *organisation* on n'entende cette distribution spontanée, constante de travaux qui s'accomplit de tout temps dans le sens de la forme politique et sociale. Mais alors à chaque progrès réalisé dans la vie publique correspond un progrès de la production; chaque étape de la liberté politique correspond à une étape du développement industriel. Et la forme républicaine du travail ne peut s'inspirer que de la liberté.

Il est bien évident que, si le *droit au travail* signifie réellement quelque chose, il doit signifier qu'à toute heure de la vie d'une nation, fût-ce au moment des grandes perturbations politiques ou industrielles, l'Etat doit avoir, par une vertu secrète, la puissance d'attribuer à chacun un travail qui convienne à son éducation, à ses aptitudes, et qui lui conserve son salaire. Autrement il y a mystification, et vous retombez dans la pratique actuelle; vous rentrez dans le giron de cette société que vous calomniez, de ces doctrines économiques qui vous courroucent si fort et qui ont voulu que les jours de crise fussent des jours de généreuse assistance, et que l'Etat eût toujours une réserve de travail et de secours à distribuer aux affligés.

Si vous voulez mieux que cela, vous voulez que tous les fils de la production viennent se réunir entre les mains du gouvernement, et alors vous tuez l'industrie privée, vous brisez le ressort individuel, vous ressuscitez, en l'élargissant, en le compliquant, le régime des corporations; vous absorbez l'homme dans la masse, et, au lieu de faire l'association pour l'homme, vous faites l'homme pour l'association. A l'énergique élan du travailleur responsable vous substituez la somnolence d'un bureaucrate, irresponsable, et nous voyons d'ici les *rênes de votre administration se mêler, s'affaiblir surtout, en s'allongeant et se multipliant*. Nécessairement vous serez condamnés à fixer un tarif des salaires, un tarif des prix de revient, un tarif des prix de vente; car une grande nation ne peut pas déposer son bilan chaque jour. En d'autres termes, vous nous condamnerez à l'immobilité, qui n'est pas loin de la misère et de la mort.

Est-ce à dire maintenant qu'en repoussant ce que vous appelez association et ce que nous appelons *absorption*, l'économie politique ait cloué à jamais l'industrie moderne aux faits actuels, ait découragé l'union du travail et du capital, qui, on l'a dit excellemment, n'est que du *travail accumulé?* C'est là une calomnie gratuite, à laquelle les paroles, les œuvres des économistes donnent le plus humiliant démenti. L'idée d'attribuer à l'ouvrier une part proportionnelle dans les bénéfices, de stimuler ses efforts par une prime, est tout ce qu'il y a au monde de plus accepté dans notre science. Depuis longtemps même la pratique s'en est emparée en Angleterre, en France, en Belgique, en Amérique; et, si ses applications ne sont pas plus nombreuses, c'est grâce à l'ignorance générale en ce qui touche aux lois de la richesse. Nous voulons, au moins autant que les socialistes, l'amélioration matérielle du sort des ouvriers, l'association des forces vives de l'industrie; mais nous ne croyons pas qu'il soit nécessaire d'acheter ces deux résultats par la déchéance intellectuelle et morale. Nous croyons que la liberté, loin d'être un système passif et confus, est au contraire la loi vivante, la loi d'harmonie et d'équilibre par excellence. Nous croyons, — ce qui se révèle déjà par la multiplication des capitaux, des produits, par l'exhaussement du salaire, le nombre grossissant des patentes, des propriétaires, des livrets de caisse d'épargne, des mutualités, — qu'elle est en mesure de réaliser graduellement les plus brillantes promesses prodiguées par le socialisme.

Et, en demandant l'*association volontaire*, le *travail libre*, l'*intervention sociale aux heures de la tourmente*, la *protection à l'indigence, à l'enfance*, l'*équitable répartition de l'impôt*, nous croyons avoir tracé le plus démocratique de tous les programmes.

Cela posé, nous dirons comment se féconde, se classe, se rétribue le travail.

Division du travail. — Le spectacle qui nous apparaît dans nos villages, dans nos bourgs, où l'on voit, par un cumul inévitable et souvent bizarre, les mêmes individus exercer les professions de marchand de tabac, marchand de vin, aubergiste, barbier, cordonnier, voire même de maître d'école ou de bedeau, ce spectacle se retrouve au début de toutes les civilisations. Le sauvage, réalisant l'idéal de Rousseau, se porte tout entier, borne son horizon à lui-même, à sa famille, et, nourri de peu, vêtu de moins encore, crée de ses mains les objets de sa consommation. Des flèches ou des filets lui suffisent pour cela. Mais, sitôt que s'éveille son intelligence, que se multiplient ses besoins, la séparation des fonctions s'introduit dans sa famille même. Tandis qu'il chasse au loin, sa femme, ses enfants filent, cueillent les fruits, préparent les aliments; et ce régime de réciprocité dans les services, s'étendant toujours à mesure que se forme la tribu, que se raffinent les mœurs, en vient bientôt à créer des spécialités, à diviser les travaux.

Le tueur de daims, le pionnier peuvent être de détestables laboureurs, de médiocres charpentiers, et le tisserand le plus habile serait fort empêché s'il lui fallait harponner un poisson. Et, si maintenant on laisse pénétrer dans ces civilisations qui éclosent quelques lueurs scientifiques, quelques germes de poésie, ce fractionnement des travaux ne devra-t-il pas s'accroître infailliblement?

D'ailleurs, comment atteindre, dans un art, une industrie, un degré quelconque d'habileté, si l'esprit, la main ne sont constamment, uniquement occupés à les étudier, les pratiquer? C'est à la persévérance héroïque qui jetait jadis un philosophe chargé d'ans et de science sur les bancs des écoles, et qui faisait étudier Titien, le glorieux centenaire, que l'on doit les progrès accomplis par l'humanité. Newton, à qui on demandait comment il avait fait pour arracher aux cieux le secret de la gravitation, et qui répondit : *En y pensant toujours*, indiquait cette loi de la division du travail, déjà fort habilement analysée par Platon et Xénophon. Expliquez, si faire se peut, autrement que par la permanence de la fonction et par l'aptitude, l'incroyable agilité des doigts du pianiste, la sagacité du spéculateur, du juge, du médecin, les merveilleuses combinaisons qu'enfante le mécanicien. Ex-

pliquez encore l'incontestable supériorité que certains peuples acquièrent, même en dehors des nécessités du sol et du climat, dans la production d'articles spéciaux.

Mais ce n'est pas seulement en perfection que gagnent les produits sous l'action de la division du travail : c'est aussi et surtout en quantité. L'activité avec lequel un ouvrier peut s'adonner à sa tâche, quand il n'est pas obligé d'en changer fréquemment, de quitter et reprendre de nombreux outils, jointe à la célérité que donne l'habitude, a conduit, sous le rapport de la multiplication des produits, à des résultats dignes des miracles de Cana. Ainsi, Smith a calculé que dix ouvriers entre lesquels seraient réparties les dix-huit opérations nécessaires pour fabriquer des épingles en feraient journellement environ 4,800 chacun, tandis que, si le travail n'était pas divisé, si le même individu dressait le fil, le coupait, faisait la pointe, piquait, etc., il en fabriquerait à peine *vingt* dans sa journée. Les cent vingt opérations qu'exige la création d'une aiguille se trouvent portées à un tel degré d'intensité productive par la division de la tâche, qu'un petit nombre d'ouvriers en peut facilement fabriquer CENT MILLE PAR JOUR. Et, quant aux grandes exploitations de chemins de fer, de mines, de forges, un instant suffit pour se convaincre qu'elles n'existeraient pas sans cette loi puissante *qui associe par cela même qu'elle distribue.*

On a fait à la division du travail une objection puisée dans la banale collection des préjugés, et on a parlé ou cru parler au nom de la morale, ne pouvant parler au nom de l'industrie. On a prétendu que, par la répétition incessante de la même fonction, le travailleur voit se resserrer le cercle de son intelligence, diminuer sa valeur individuelle, et par suite son indépendance vis-à-vis de l'entrepreneur, qui trouve facilement à le remplacer.

L'accusation est grave assurément, et exige une réponse. Nous dirons donc, en opposition avec le spirituel Lemontey et le grave Sismondi, que la fabrication d'une épingle tout entière, d'une aiguille tout entière, d'un jeu de cartes tout entier ne développerait pas énormément la pensée de l'ouvrier, et que, si l'on veut bien dresser le tableau comparatif des différentes catégories d'industries, on verra que c'est précisément au milieu des populations occupées dans les grandes manufactures, dans les ateliers où la division des fonctions est poussée à ses limites extrêmes, que se trouvent les travailleurs les plus éclairés, les plus pénétrants, les plus habiles. Mettez un filateur, un mécanicien de Leeds, de Birmingham, de Manchester, en face d'un maçon, d'un paysan ou d'un garçon épicier, voire même de certains employés, et nous doutons fort que ces derniers brillent considérablement. Et puis, qui donc a condamné l'ouvrier à une tâche unique? Qui ne sait qu'en passant par la hiérarchie des grades industriels dans les manufactures l'ouvrier passe en même temps par une série de travaux divers qui lui enseignent peu à peu l'ensemble d'une industrie et le mettent à même de la diriger? Où donc a-t-on vu que le même homme fût cloué à perpétuité sur des têtes d'épingle? Où a-t-on appris à penser que le fait de cultiver une des quarante variétés de poires ou des douze cents variétés de roses fût un travail beaucoup plus attrayant et beaucoup plus noble que la conduite d'un banc à broches et d'une machine à vapeur? Et, quant à la facilité dévolue à l'entrepreneur de remplacer un ouvrier par un autre, — facilité fort contestable dans la plupart des cas, — n'est-il pas évident que l'accès de l'industrie se trouve ainsi élargi, et que l'atelier se trouve prêt à recevoir les exilés de l'agriculture et du commerce, — ce qui est souvent arrivé en Angleterre?

Non, la solution du problème de la régénération morale et intellectuelle des classes laborieuses n'est pas dans de petites attaques. Elle est dans un ordre de choses qui, laissant s'établir librement, en face de la concurrence des bras, la concurrence des capitaux, élève le salaire, abaisse la valeur des objets de consommation, *permette à l'ouvrier de satisfaire, avec un travail de huit ou dix heures, les besoins qui lui infligent aujourd'hui une journée de douze heures ou davantage*, et lui crée un loisir qu'il appliquera à la culture de son esprit, à l'élévation de son âme. Laissez faire la pensée, laissez passer les produits : la morale est au bout avec le bien-être.

POPULATION.

Il n'est guère besoin de transition pour passer du travail à la personnification vivante du travail, à la population, envisagée sous le rapport de sa puissance de production et de sa puissance de consommation. Le bien-être et le salut du genre humain demeurent attachés à l'équilibre de ces deux fonctions, qui malheureusement ne relèvent pas à titre égal du libre arbitre. Toutes les incitations de l'âme et des sens poussent les sexes à s'unir et les familles à se multiplier, — ce qu'elles font très au delà des exigences de la Bible; tandis que le labeur est une rude épreuve qui a ses joies, mais qui a ses sueurs, ses découragements. Cela seul est une indication capitale qui montre la parfaite inutilité de ces vieilles ordonnances par lesquelles on encourageait la reproduction et on donnait une prime à la fécondité des mariages.

Si nous ne faisons plus de pareilles ordonnances, nous sacrifions, peut-être sans nous l'avouer, aux mêmes erreurs. Nous taxons de *barbares* les enseignements dictés par une philanthropie sincère, par l'amour éclairé de la liberté et de la dignité humaines; nous nous révoltons contre l'homme de bien qui a eu le courage de faire appel à notre raison contre nos sens.

Ainsi, qu'a dit Malthus dans cet admirable *Essai sur la population* qui passe pour un traité d'anthropophagie aux yeux de beaucoup d'ignorants, et qui laisse éclater à chaque ligne, sous la rude écorce du chiffre et du fait, les plus nobles élans de charité et de vertu? Malthus, penché sur ce monde qu'il avait fouillé pendant trente ans, compare le mouvement ascendant des naissances à celui des subsistances, et arrive à la conclusion suivante, formulée mathématiquement (1). Tandis que la population doublant, comme en Amérique, tous les vingt-cinq ans, croît en progression géométrique :

1 . 2 . 4 . 8 . 16 . 32

les moyens d'existence ne croissent qu'en progression arithmétique comme

1 . 2 . 3 . 4 . 5 . 6

D'où il conclut à un immense écart entre les deux lois fondamentales de l'ordre économique et à l'invasion redoutable du paupérisme. Si même, dit-il, la race humaine ne s'est pas développée partout avec la rapidité que suppose cette formule, c'est qu'elle a été décimée, arrêtée par des *obstacles positifs, ou mieux destructifs*, tels que les famines, les guerres, les maladies, la malpropreté, et par des *obstacles préventifs* : la débauche, qui stérilise, la *contrainte morale*, qui fait intervenir la volonté de l'homme, et lui conseille les mariages tardifs, le célibat et la continence. Ajoutez à ces considérations des pages d'une tristesse poignante sur le sort des enfants, nés au sein du paupérisme torturé, confiés à la bienfaisance publique. Ajoutez-y encore de mâles conseils donnés aux classes malheureuses, d'ardentes prédications en faveur d'une charité éclairée, de pures exhortations à la chasteté, et vous avez tout Malthus. Il n'y a rien là, évidemment, non plus que dans certaines phrases incriminées *après suppression*, qui puisse légitimer les colères dont on poursuit encore le nom de ce grand penseur. Malthus

(1) Pour demeurer parfaitement édifié sur l'œuvre de M. Malthus on peut consulter les notes précieuses dont M. J. Garnier a enrichi la belle édition *Guillaumin*.

n'a eu recours qu'à des maximes austères, trop austères peut-être.

« Prenez garde, dit Malthus! si vous ne vous hâtez point de relever, de fortifier le moral de l'homme, si vous laissez dominer les instincts matériels, au lieu de développer l'âme et l'intelligence, il viendra un moment où l'existence du peuple sera compromise par l'insuffisance des ressources alimentaires. »

Qu'il nous soit permis de reproduire ici quelques lignes que nous avons consacrées ailleurs à l'appréciation de cette doctrine (1).

« Malthus n'a point publié la *Contrainte morale* comme précepte matériel et direct, il est innocent des monstrueuses absurdités débitées en son nom. Son but a été de fortifier la dignité humaine par la diffusion des lumières, par le sentiment religieux, par l'éducation, en éveillant ce souci du lendemain, ces idées d'avenir que l'homme seul possède, qui sont le plus noble attribut de son intelligence. La *Contrainte morale* n'est, s'il nous est permis de nous exprimer ainsi, que la *résultante* de ces conditions diverses; elle se produit d'elle-même dans un milieu épuré; il serait absurde de songer à l'imposer dans un milieu mauvais : elle n'est pas un mécanisme, elle est une idée, un sentiment. Essayez de la matérialiser, et vous tombez dans de honteux écarts; mais réveillez dans le cœur de l'homme la pensée de l'avenir et l'esprit de la famille, améliorez sa condition morale et son existence matérielle de manière à ce qu'il cesse de vivre au jour le jour, à ce qu'il puisse réfléchir sur sa destinée, et les dangers que la *Contrainte morale* aurait pour but de prévenir seront écartés. Ils le seront au moyen du noble exercice de la raison humaine, et le caractère de la *Contrainte* disparaîtra pour faire place à l'acte libre d'une volonté éclairée, et le problème de la population sera résolu. »

Nous n'admettons pas d'une manière absolue les conclusions de Malthus. Nous n'attachons pas aux analogies qu'on peut tirer de la fécondité prodigieuse des harengs, des morues ou des esturgeons, plus d'importance qu'elles n'en méritent relativement à l'espèce humaine. Nous ne serons même pas effrayés de voir qu'un homme et une femme naufragés, en 1590, dans l'île des Pains, y avaient produit douze mille individus lorsque vinrent les Hollandais. Ce sont là des faits extrêmes et qui ont pour contre-poids la solitude des plus belles régions. Mais, en voyant tant de misères ici-bas, tant de souffrances, de guenilles, de nudités, il nous est impossible de ne pas reconnaître que la population a pris les devants sur les aliments, les vêtements et les demeures. On voit où s'arrête la terre, on ne voit pas où s'arrêtent les générations. Et si l'espace est encore vaste devant nous; si, par les émigrations, le libre échange des produits, les perfectionnements de la culture, nous pouvons faire asseoir encore au banquet social des millions d'êtres humains, n'oublions pas que la colonisation est une rude tâche, que bien des bras sont déjà inoccupés, que les perturbations agricoles et industrielles sont fréquentes, enfin que la transition de notre régime économique à un régime franchement libéral est chose lente et ardue.

CAPITAL.

Rien de plus facile à régler que les comptes d'une civilisation qui débute. Le travail grossier des individus jette sur le marché les aliments et vêtements nécessaires à la consommation de chaque jour; les produits créés disparaissent par la satisfaction des besoins, et le sort de la tribu dépend, pour le lendemain, des caprices d'une chasse malheureuse, d'une pêche improductive. Mais, bientôt les produits se multiplient rapidement et forment deux parts bien distinctes : l'une qui répond aux nécessités de la consommation; l'autre qu'on réserve pour le lendemain, pour les jours suivants, et qui prend le nom d'*épargnes*, de *capital*. C'est une chose fort simple, on le voit, que la formation de cet agent producteur, si niaisement proclamé comme un fait aristocratique servant à exploiter, pressurer le peuple, et *dont l'origine est si éminemment plébéienne*. Il n'y a pas un seul atome de la richesse d'une nation qui n'émane du travail et n'en reçoive une consécration précieuse; il n'y a pas une seule incrimination dirigée contre le capital ou les capitaux qui ne soit une attaque à l'esprit de prévoyance et aux pensées d'avenir, à tout ce qui fait qu'une société s'enracine dans le sol et s'y développe. Supprimez les capitaux, et vous continuez l'esclavage de l'homme sous l'empire du dénûment, de la misère. Irez-vous, pour stimuler l'agriculture, supprimer les semailles? La nouveauté serait dangereuse, à coup sûr. Eh bien, les capitaux, ce sont les semailles de l'industrie générale du globe; en les dispersant aux vents de l'utopie, vous anéantissez les récoltes qu'ils fécondent.

Et puis, ce capital que vous voulez fuir, il est partout, il vous entoure, vous nourrit, vous éclaire, vous chauffe en dépit de vous-mêmes. Ce filet, cette flèche, cette hache qui arment la main du chasseur, du pêcheur, du défricheur, sont des capitaux aussi bien, au même titre que le violon de vingt mille francs qui sert à un Paganini. Ce toit de chaume, cet humble foyer, cette navette laborieuse, sont des capitaux à l'égal d'un palais surchargé de sculptures, d'une machine à vapeur, d'un lustre étincelant. Seulement, dans un cas, vous avez du travail à sa plus simple expression; de l'autre, vous avez du travail arrivé à sa perfection par une série de transformations exécutées par une série de bras, et qui supposent une série de salaires. Si même on veut observer combien est minime cette portion du capital d'un pays qui consiste en monnaie, en numéraire, on comprendra que la multiplication des capitaux est peut-être la question la plus vitale de l'économie politique; car elle sous-entend, elle signifie la multiplication de tous les objets nécessaires, utiles, agréables à l'homme. A vrai dire, l'or et l'argent dont on se sert dans les sociétés avancées ne constituent guère que l'appoint de l'énorme quantité d'échanges qui s'y effectuent : le capital important, prédominant, c'est l'ensemble des valeurs sociales, bâtiments, usines, instruments, céréales, meubles, tissus, fermes, vaisseaux, etc.

En naissant au monde, l'homme trouve de nos jours, dans nos cités *civilisées*, une énorme accumulation de biens, de lumières, de plaisirs, qui en font le citoyen d'un grand peuple au lieu d'en faire un fellah, un serf, ou un de ces enfants de la nature vierge, lesquels scalpent les vaincus, adorent des marmousets, et s'éteignent au milieu des plus affreuses privations! Le capital, loin de l'opprimer, lui fait au décuple, au centuple même, l'avance des misérables aliments qu'il lui faudrait arracher à la terre, et *lui donne la civilisation par-dessus le marché!* Toutes les combinaisons du socialisme et toutes ses imprécations ne feront pas que, s'il n'y a de tissus, de souliers, de meubles que pour un million d'hommes, on puisse en fournir largement à dix millions. On peut, avec une planche à bons hypothécaires, créer très-facilement des capitaux fictifs, faire décupler peut-être la valeur des denrées et diminuer d'autant le salaire de l'ouvrier; mais les *capitaux réels*, ceux-là par lesquels vivent et prospèrent les peuples, ne se créent que par d'infatigables efforts, par le respect des droits qu'a chacun sur l'œuvre de ses mains ou de son intelligence.

L'abondance des *capitaux* profite à ceux qui n'en sont pas propriétaires. En effet, tout *capital* est un appel au travail. Par un enchaînement providentiel, il arrive que

(1) *Études d'économie politique et de statistique*, par L. Wolowski, page 3.

les réserves du passé destinées à une production future dépérissent si le labeur humain ne vient point les raviver sans cesse. L'homme a besoin de la matière brute ou façonnée; mais la matière a également besoin de l'homme, et, de cette dépendance réciproque, résulte la force du travailleur, quand la masse des capitaux vient à grandir.

Pour certains économistes, le capital consiste uniquement dans cette portion de la richesse qui concourt effectivement à la production. Nous croyons cette attribution trop limitée. Il nous est impossible de ne pas donner ce nom aux maisons, aux actions industrielles, dès que ces valeurs sont productives d'un intérêt. Seulement nous nommerons *capitaux actifs* ceux qui, comme les machines, les usines, les monnaies, les outils, les matières premières concourent directement à la production. A ce capital *matériel*, nous ajouterons les talents acquis, les aptitudes que l'on désigne par l'appellation caractéristique de capital moral, ainsi que l'achalandage, la clientèle de certains établissements, désignés sous le nom de capital *immatériel*. Il est à peine besoin de dire qu'un capital est productif ou improductif, suivant qu'il donne un profit, un intérêt, ou qu'il reste stérile. On comprend que la même valeur, productive entre les mains du manufacturier, devienne improductive dans la caisse d'un rentier ou d'un notaire.

Enfin il est une dernière distinction à faire dans le classement des capitaux. Il y a les *capitaux fixes*, tels que les machines, les outils, les bâtiments destinés à l'industrie, au commerce ou à l'agriculture, les améliorations faites sur une terre; enfin l'aptitude, l'habileté du travailleur. Il y a ensuite les *capitaux circulants*, comprenant toute cette portion de valeurs actives qui se transforme, se déplace, se renouvelle sans cesse dans l'atelier social. De ce nombre sont les monnaies, billets, valeurs constituant le fonds de roulement d'une entreprise, les matières premières, les matières fabriquées, les approvisionnements. Les capitaux circulants faisant en industrie fonction de la séve dans l'arbre, du sang dans les artères, il est nécessaire qu'il soit toujours abondant et ne se transforme pas brusquement en capital fixe. L'atonie de l'agriculture vient en grande partie de la disproportion entre le capital fixe et le capital circulant; et nous avons vu l'Angleterre chanceler, il y a deux ans, par un défaut d'équilibre entre ces deux forces.

MACHINES.

Les machines sont en réalité de nouveaux organes ajoutés à nos organes. Par elles nous étendons notre empire sur la nature extérieure, nous centuplons la puissance de notre travail, nous lisons dans le livre étoilé de l'astronomie, nous fouillons dans les profondeurs des mines, nous attelons la vapeur à nos locomotives, nous nous transformons, nains, chétifs, en Titans! Les machines ont commencé l'affranchissement de l'humanité, et elles le continueront en se chargeant de la fonction matérielle pour lui laisser la fonction spirituelle. Qui osera dire que le terrassier, le paveur, le maçon, armés de leurs outils, *qui sont des machines* aussi bien que les mules-jennys, les perrotines ou les turbines, ne portent pas le caractère de l'homme plus haut que les fellahs de Méhémet-Ali, lorsqu'ils creusèrent avec les mains et les ongles le lit du canal Mahmoudieh?

Aristide, un des plus grands génies de l'antiquité, sacrifiait aux mœurs de son siècle en proclamant la nécessité de l'esclavage; il en faisait (et Rousseau lui-même inclinait à le penser) la condition de la pleine liberté d'une partie de l'humanité, affranchie de la lourde sujétion du labeur matériel: « Il pourra ne plus y avoir d'esclaves, disait le philosophe grec, quand la navette marchera toute seule. » Cette ironique prévision s'est accomplie: grâce à la vapeur, la navette marche seule aujourd'hui, et, au lieu d'hommes libres à la condition d'avoir d'autres hommes esclaves, nous ne voyons plus que des citoyens dotés du même droit, de la même dignité morale. Ce sont les machines qui sont nos esclaves et nos serfs.

La merveilleuse puissance des machines se révèle autour de nous par trop de prodiges pour que nous ayons à la faire ressortir longuement. Nous citerons seulement quelques faits hors ligne. Ainsi on a caculé que l'ensemble des forces mécaniques de l'Angleterre équivaut, en intensité et en résultats, au travail de 120 millions d'hommes, et que celles des 4,873 machines à vapeur fonctionnant en France en 1845 représentaient l'effort de 218,999 chevaux de trait et de 1,531,593 hommes de peine. Un fileur conduisant un métier de 320 broches fait autant d'ouvrage en un seul jour que 240 pauvres fileuses de Bretagne. Enfin une plume savante et colorée, celle de M. Michel Chevalier, nous a appris que, sur les chemins de fer, un homme des États-Unis transporte autant de produits qu'une armée de *onze mille cinq cents Mexicains au temps de Montézuma!* Le coton, dont l'introduction à Manchester, il y a près d'un siècle, fut une véritable curiosité, a fait de cette ville de 40,000 âmes, en 1775, une métropole industrielle de 200,000 âmes en 1845. Il crée en Angleterre une valeur annuelle de 900 millions de francs, et donne du travail à une population de 800,000 ouvriers, dont le nombre, en 1769, ne dépassait pas 7,900! Certes voilà de grands faits; mais les conséquences sont plus grandes encore que les faits.

En développant à l'infini les produits de tout genre, les machines ont agi sur les deux lois fondamentales des prix et des échanges, et ont agi salutairement. Elles ont abaissé les frais de production, et fait pencher l'offre et la demande en faveur des consommateurs. Une masse bien plus considérable de tissus, de céréales, de livres, de farine, a été jetée sur les marchés; et en même temps les choses précieuses, livrées à des prix singulièrement réduits, sont descendues à la portée des classes pauvres.

On a prétendu que les inventions mécaniques étaient fatales aux ouvriers en ce qu'elles les remplaçaient par des automates beaucoup moins coûteux, et dépréciaient conséquemment leurs salaires. A quoi nous répondrons par l'amélioration du sort des classes ouvrières, pour lesquelles des bas, du drap, de la toile ne sont plus simplement une allégorie. A quoi nous répondrons encore que, loin d'avoir abaissé les salaires dans les grandes industries, celles du coton, de la laine, du fer, de la houille, elles y ont, au contraire, élevé la valeur de la main-d'œuvre; que, n'eussent-elles fait que maintenir le taux *nominal* de la journée, elles en eussent encore singulièrement accru le taux *réel* par l'adoucissement du prix des objets de consommation; qu'elles ne s'établissent dans une branche de travail que lentement, pas à pas, chaque manufacturier ayant intérêt à renouveler le moins souvent possible un matériel d'exploitation valant parfois un, deux trois millions; que la construction de ces engins superbes ouvre déjà une voie à l'écoulement des forces qu'elles déplacent et déclassent; que l'économie dans les frais de production laisse aux mains des industriels et des consommateurs une somme de capitaux destinée à alimenter de nouveaux ateliers; qu'enfin, par cela seul que les machines facilitent la tâche de l'homme, abrègent l'apprentissage, elles permettent aux ouvriers de se porter facilement d'un atelier à un autre.

Nous savons fort bien q e la question des transitions reste encore menaçante et cruelle après tous ces adoucissements. Nous savons, par exemple, que, si les salariés de la grande industrie typographique sont dix mille fois plus nombreux peut-être que ne l'étaient les copistes du moyen âge, ce magnifique développement ne s'est

pas opéré sans jeter dans une détresse profonde les patients et doctes calligraphes et enlumineurs dont les chefs-d'œuvre nous sont restés. Mais fallait-il donc reculer devant les splendeurs de l'imprimerie, désarmer la vérité et la science parce qu'il y allait du salaire de quelques milliers de copistes! A ce compte il faudrait détruire les chemins de fer, qui ont paralysé, *un moment*, pour la stimuler ensuite, l'industrie des maîtres de poste; puis proscrire les bateaux à vapeur, qui ont remplacé les bateaux à voiles, lesquels étaient un progrès sur les bateaux à rames, lesquels enfin durent nuire singulièrement aux canots d'écorce! La limite de ce qu'il faudrait conserver ou abolir est d'ailleurs impossible à fixer. Tout ce qui ne constitue pas simplement nos organes rentre dans le groupe des machines, et le fuseau primitif de dame Marguerite, l'élégant rouet de la jeune fille, le formidable banc à broches sont tous des agents mécaniques qu'il faudrait proscrire aux applaudissements des nations rivales!

Ce qui est juste, ce qu'il faut faire, c'est d'avoir dans les communes, dans les villes, une réserve de travail à offrir aux ouvriers que déplace une invention mécanique. Les machines constituant un progrès favorable au bien-être de tous, la justice exige que ceux dont elles suspendent momentanément le salaire soient secourus par tous et que la société vienne en aide aux épargnes de l'ouvrier.

MONNAIES.

Turgot l'avait dit, et nous croyons l'avoir démontré plus haut en parlant de l'origine, de la nature et des fonctions de la monnaie : *Toute marchandise est monnaie, et réciproquement toute monnaie est marchandise.* Si donc les métaux précieux ont été adoptés pour faire office d'agent de circulation, c'est uniquement en raison de leur divisibilité, de la fixité relative de leur valeur, de leur inaltérabilité, des sommes énormes qu'ils représentent sous un volume réduit. Le diamant, les pierreries sembleraient être d'excellentes monnaies, mais, en les fractionnant, leur valeur s'anéantit.

Il est d'usage d'introduire dans la composition des espèces d'or et d'argent une certaine quantité de cuivre destinée à leur donner plus de dureté. L'alliage varie suivant les pays, et c'est surtout cette diversité dans la finesse des monnaies qui a donné naissance à l'industrie des changeurs. On comprend la difficulté infinie qu'éprouverait chaque individu, dans chaque opération, à vérifier par lui-même la pureté du numéraire qui lui serait remis, et à peser ensuite la quantité d'or ou d'argent pur contenue dans chaque pièce : dollar, florin, doublon, franc, livre sterling. C'est ainsi que les gouvernements imaginèrent d'apposer, sur certaines portions d'or et d'argent frappées au balancier, une empreinte indiquant à tous et garantissant à tous la valeur intrinsèque, la finesse, la quantité de métal précieux contenue dans la monnaie. En échange de cette garantie et de cette empreinte, ils prélèvent un droit de fabrication, qui a été appelé *seigneuriage*, ou droit de monnayage. Trop souvent les contrôleurs et ministres des finances de jadis ont enflé les bénéfices du monnayage en altérant le titre (1) des monnaies émises. Pendant très-longtemps la falsification des types monétaires a même été classée par nos rois comme une portion régulière de leurs revenus, et, tandis que le faux monnayeur d'en bas était brûlé vivant, les faux monnayeurs d'en haut faisaient varier jusqu'à dix fois en douze ans le titre, la composition du numéraire.

(1) Le *titre* des monnaies indique la quantité d'alliage qu'elles contiennent. Si dans une once d'or il se trouve 1/10 d'alliage, on dit que le titre est à 9/10 de fin. Les espèces d'or et d'argent en France sont à 0,900 ou à 9/10 de fin. Le *frai* exprime l'usure des monnaies. On évalue la perte annuelle que subit la circulation totale par le frottement à 180 millions. C'est le chiffre admis par M. L. Faucher dans ses profondes *Recherches sur l'or et l'argent*.

D'un autre côté le numéraire étant un produit, comme tous les autres, et valant par les besoins qu'il satisfait, il en résulte qu'altérer les monnaies pour en multiplier les unités, c'est aboutir à une mystification, car ces unités ne s'échangent plus désormais que contre des quantités plus petites de marchandises : ce qu'on gagne honteusement d'un côté, on le perd de l'autre. Louis XIV baissa un jour de moitié le poids de l'écu : aussitôt le *prix nominal* des choses doubla. Quant aux perturbations produites par l'augmentation des métaux précieux, on sait assez que les sommes énormes versées par les mines de l'Amérique ont singulièrement accru la valeur des denrées relativement à l'argent et l'or. On sait encore avec quelle rapidité le numéraire fuit un pays lorsqu'il y est trop abondant, trop déprécié, et avec quelle régularité il y afflue de nouveau quand le cours du change est favorable.

CRÉDIT.

Plus les peuples ont marché dans la voie de la production, plus les échanges se sont multipliés, plus la quantité des valeurs à faire circuler a été grande, et plus l'agent monétaire a dû représenter une masse considérable de produits sous un faible volume. C'est ainsi que les nations sont passées d'elles-mêmes de la monnaie de fer à la monnaie de cuivre, de celle-ci aux espèces d'argent. C'est ainsi que l'argent cède graduellement la place à l'or dans les grands foyers industriels et financiers, et qu'enfin l'or lui-même se voit dépossédé au profit de la monnaie de papier. L'Angleterre, de nos jours, est à la tête de cette évolution. L'argent n'y circule plus guère que comme appoint, comme les monnaies de cuivre chez nous; et sur une circulation totale de 1,750 millions, on n'y compte guère que 750 millions en numéraire. La France est bien loin de cette perfection, car elle s'en tient à 400 millions de billets de banque environ contre deux milliards et demi de monnaie métallique.

Un fait particulier s'est donc introduit, comme on voit, à la suite de la monnaie métallique, dans les relations économiques. Ce fait, qui date de l'époque reculée où se nouèrent les puissantes relations des Juifs, des Lombards, des Esterlings, des templiers, c'est le crédit, dont les ressorts sont les lettres de change, les billets à ordre, les billets de banque et autres valeurs improvisées par l'expérience (1). Tous ces agents de la circulation diffèrent des monnaies réelles dont ils sont la représentation, en ce qu'ayant une valeur intrinsèque à peu près nulle, ils ne sont guère que le reflet de la circulation des marchandises. On ne les accepte pas pour eux-mêmes, mais pour le numéraire ou les objets qui sont derrière eux et qu'on est sûr de recevoir à telle ou telle époque. Leur rôle naturel et principal est donc de rendre disponibles d'énormes quantités d'or et d'argent qui serviront à l'industrie, aux besoins courants, et de substituer aussi une monnaie économique, légère, à une monnaie métallique, coûteuse et incommode.

Le crédit est à l'état élémentaire lorsque le consommateur obtient du producteur la faculté de ne le payer qu'à une époque plus ou moins éloignée du moment de l'achat. Il n'est guère plus avancé lorsqu'un prêteur de bas étage donne pour quelques mois, à un fils de famille, une somme que les plaisirs vont dévorer. Le contrat est ici un contrat privé qui n'intéresse en rien la production ni la circulation générale. Mais le crédit est large, il est fécond, il participe de la vertu créatrice du génie humain lorsque, reliant l'avenir au présent et au passé, il fournit au travailleur, au commerçant, au manufacturier les moyens de mettre à l'œuvre leurs facultés. Alors il

(1) En Angleterre, la rapidité fiévreuse de la circulation est telle, que les warrants (certificats de dépôt) des docks, ainsi que les petits timbres (*stamps*), servant à l'affranchissement des lettres, circulent comme monnaie.

'élève à la hauteur d'une fonction civilisatrice et sociale; lors il arrive à monnayer le travail futur; alors il résout nagnifiquement et librement la question si mal posée ar les socialistes dans leur *droit au travail.*

Le caractère distinctif de la monnaie étant de s'échan- ;er perpétuellement contre toute espèce de produits, il n résulte que les billets de banque, seuls parmi tous les ignes représentatifs que nous avons énumérés plus haut, emplacent réellement la monnaie. Seuls, en effet, ils ont échangeables à vue, au porteur, sans formalité au- une et sans frais, contre des espèces. C'est là d'ailleurs e qui fait leur puissance, ce qui les maintient dans la irculation. Et les rêveurs superficiels et exaltés qui arlent de jeter à flots dans notre circulation du apier monnaie, des billets d'échange, sont la preuve ivante de l'ignorance générale à l'endroit du crédit, des anques et des billets qu'elles émettent.

Voici comment fonctionne une banque (1) :

A un moment où le travail réclame avec urgence la ommandite des capitaux, un certain nombre d'individus e réunissent pour constituer un fonds social plus ou noins considérable, au moyen duquel ils escompteront es billets du commerce, de l'industrie. L'opération serait ort restreinte, le rôle fort minime, si la banque se bornait donner en échange des effets présentés son numéraire u ses propres billets jusqu'à concurrence du montant le son fonds social. Le plus chétif banquier fait cela. lais elle a foi dans la solvabilité éprouvée des hommes ont elle prend le papier, la signature; elle sait qu'elle dans leur caisse une succursale de sa caisse, et dès ors elle escompte pour des valeurs trois, cinq, dix fois lus fortes que sa réserve en espèces. Pour ce faire, elle met des billets, lesquels sont remboursables à vue, au orteur, et circulent comme monnaie en vertu de cette onversibilité permanente. Elle a donc pour appuyer sa irculation : 1° son portefeuille; 2° les effets qui consti- nent son fonds social et qui échoient tous les jours; ° les marchandises, valeurs de toutes sortes qui servent e garantie à ces effets. De sorte qu'en définitive elle 'a fait que donner un cours général, un passe-port à es valeurs qui n'avaient qu'un cours privé, limité, et ommanditer, par l'intermédiaire de son papier, ceux ui n'ont pas avec l'argent de ceux qui ont. Rien de lus simple, de moins effrayant, comme on voit. Les empêtes peuvent souffler sur des établissements ainsi con- titués sans que les détenteurs du papier de banque aient redouter des désastres; car les meilleures signatures arantissent le remboursement des billets. Mais si celles-ci iennent à manquer? dira-t-on. Nous répondrons que s banques auraient encore leur fonds social à distribuer ux porteurs, et que, d'ailleurs, les plus beaux modèles e banque nationale, banque centrale, ne résisteraient as à des bouleversements capables de compromettre les lus fortes existences commerciales d'un pays. L'exemple es banques privilégiées d'Angleterre, de France, d'Autri- he, déposent éloquemment en faveur de ces conclusions.

Le frein le plus puissant à imposer aux directeurs de anques, c'est celui d'un contrôle public jugeant, comp- nt, scrutant le montant de leurs émissions. Or, nulle art ce contrôle ne s'exerce plus sûrement qu'au sein de liberté. Ayez à côté, au-dessous des vastes réservoirs nanciers, nécessaires pour alimenter la circulation des étropoles industrielles et commerciales, des établisse- ments librement créés dans les plus humbles districts, et vous aurez des émissions plus modérées, plus sûres. Les banques auront le bilan moral de leurs clients, et les classes pauvres, pour lesquelles on redoute surtout l'avilissement des coupures qui ont été à 1 fr., à 25 c. en Amérique, ces classes, dirons-nous, *sauront quel papier accepter et quel refuser.* Alors vous pourrez con- stituer le crédit personnel à côté du crédit sur gages, et prêter à l'artisan, au paysan, comme en Ecosse, comme en Amérique, non pas seulement sur ses outils, sur sa terre, mais encore sur ce *capital impalpable, mais réel, qui est sa moralité, son habileté, sa réputation.* Alors enfin vous aurez démocratisé le crédit en le consolidant.

Ce qui démontre, d'un autre côté, la nécessité pour un papier de banque d'être appuyé par une réserve suf- fisante et constante, c'est l'extrême difficulté qu'éprouve le crédit foncier ou agricole à s'implanter chez nous. De fort remarquables travaux ont été publiés déjà sur cette matière; des exemples concluants nous sont venus du dehors, de la Pologne, de l'Allemagne, et le mécanisme des lettres de gage, de l'amortissement qui en opère graduellement la libération, nous est parfaitement connu. Mais ce ne sont pas des *billets de banque* qui pourraient être multipliés de cette manière; ce sont des *obligations* portant intérêt. Le crédit foncier appelle à lui des *capitaux de placement*, et non des capitaux de spéculation ou des agents de circulation. Les lenteurs rui- neuses des expropriations, et par suite la difficulté de se faire rembourser les billets émis ont rendu impos- sible toute circulation agricole. La science a dit son dernier mot, c'est à la pratique d'obéir. Et ce que nous disons ici pour le crédit agricole, nous le disons, à tout aussi juste titre, pour les trésors publics. Toutes les fois que, pour faire face à de redoutables conjonctures, tenir sur pied d'immenses armées, noyer la fortune pu- blique dans des flots de sang, ou satisfaire un fisc aux abois, les Etats se sont transformés en banquiers et ont émis du papier, ils ont fatalement marché vers des abîmes. C'est sans doute un procédé fort commode que d'impro- viser des milliards d'assignats, et nous concevons que la France de 93 en ait lancé dans la circulation pour plus de *quarante-cinq milliards.* Mais tout cet édifice en papier-mon- naie ne reposant que sur des feuilles de chêne, ne pouvant raisonnablement passer pour des métaux précieux, le prix des objets de consommation dut s'élever et s'éleva d'une manière prodigieuse. C'était l'heureux temps où une livre de beurre se payait deux mille francs, des bottes dix mille francs, une voie d'eau trois cents francs; c'était encore le temps où pour 5 francs de rente le Directoire recevait 19 francs des capitalistes, et où l'on cotait publique- ment à 2 liards les cent livres d'assignats! Et que dire de ceux qui, ayant prêté des capitaux sérieux, se voyaient remboursés en cette monnaie dérisoire? Rien ne serait plus facile que de redescendre cette pente, si l'on en croyait, de nos jours, nombre de magiciens financiers qui ont reçu leurs grades de l'Ecossais Law ou du comité de salut public.

DE LA TERRE.

Droit de propriété. — Si nous n'avions à étudier dans la terre que ses forces primitives, sa vertu créa- trice, nous n'éprouverions aucune difficulté à la clas- ser immédiatement au nombre des agents naturels de la production, à n'en pas tenir autrement compte dans nos investigations que de la lumière solaire, de l'eau, de l'électricité. Mais l'homme a pu étreindre le sol, le remuer, le façonner, lui donner son empreinte, y dépo- ser une portion de lui-même par son travail, et dès lors la terre, transfigurée aux yeux de la science comme aux yeux du cultivateur, est devenue un *agent naturel appro- prié*, un capital. Pourquoi donc trouvons-nous des cou-

(1) Les banques se divisent en *banques de dépôt*, qui reçoivent en mpte courant des monnaies ou des lingots, et donnent en échange urs *récépissés.* Les *banques d'escompte et de circulation* sont celles ui reçoivent en même temps et surtout des effets de commerce qu'elles hangent, moyennant escompte, contre leurs billets propres. Ces trois rdres d'opérations sont souvent réunis, comme à la banque de France, e Londres, et dans les banques d'Amérique. Les premières banques rent fondées à Venise en 1171, à Gênes en 1407; puis arrivent ccessivement celles de Stockholm en 1557, d'Amsterdam en 1609, e Hambourg en 1615, d'Angleterre en 1694, de France en 1803.

tradicteurs lorsque, faisant découler du travail la notion de la propriété mobilière, nous voulons élever sur la même base, sainte et forte, la propriété immobilière. Le plagiaire brillant de Hobbes, de Mably, de Rousseau et de tant d'autres niveleurs pourrait nous l'apprendre peut-être, lui qui considère modestement sa formule célèbre : *la propriété, c'est le vol*, comme la plus grande découverte faite depuis Newton. Mais, quant à nous, il nous est impossible de trouver la plus mince différence entre ces deux ordres de faits. Voici pourquoi :

Lorsque le photographe s'aide de la lumière, il se sert d'un élément répandu à profusion dans le monde et sur lequel il n'a aucune action réelle. Le rayon lumineux se projette sur la plaque, y laisse un merveilleux sillon et fuit rapide comme l'éclair. De même, lorsque le sauvage ploie la branche d'un arbre, y cueille un fruit et passe, il n'a rien produit, et son compagnon qui le suit a parfaitement le droit de courber la même branche. Ce léger effort est suffisamment récompensé par le fruit qui le nourrit. Mais la nature humaine se lasse de cette dégradante sujétion de la faim pressante, de la nudité honteuse. Secouant la torpeur du corps, elle le pousse à creuser le sillon, à y déposer le germe, fruit d'une première épargne, à créer une réserve de produits qui sera le prix de sa rédemption vis-à-vis de la misère. Le travail intervient dès lors et avec lui la notion de la récompense. Or, qui osera soutenir que les sacrifices, l'effort de celui qui aura laborieusement défriché le sol, qui l'aura baigné de ses sueurs, seront suffisamment récompensés par le simple droit de rentrer la moisson, d'en disposer et de céder ensuite la place à un nouvel occupant? Qui osera dire que cet arbre planté de ses mains n'aura d'ombrages que pour d'autres têtes, que ce ruisseau dont il aura régularisé le cours ne fertilisera pas ses prairies et ses champs?

Et nous ne parlons pas ici de ces attaches morales et intimes, de ces liens du cœur et de la chair qui nous unissent au berceau de l'enfant, à la tombe de l'aïeul : tout cela pourrait paraître à beaucoup de gens trop sentimental et trop pastoral. Nous demanderons seulement si ce n'est pas le comble de l'aveuglement que d'attribuer à l'artisan qui aura équarri un arbre, au chasseur qui aura tué un cerf, la propriété de cet arbre et de ce cerf, et de refuser ensuite à ce courageux travailleur, qui aura couvert d'épis jaunissants une terre ingrate, la propriété de cette terre. N'ont-ils pas tous fait acte d'intelligence et de travail? N'ont-ils pas également transformé, utilisé de la matière, et n'y a-t-il pas dans un *polder* de Hollande, dans les barrages du Nil, dans cette conquête incessante du territoire de notre Camargue, de nos Alpes, autant et plus de vertu créatrice que dans la fabrication d'une serrure, d'un sabot, ou même de certains systèmes soi-disant sociaux? Il faut se bien persuader que la terre à l'état primitif n'est rien ou fort peu de chose, et que par cela même tout le monde y a un accès facile, comme à toutes les autres forces naturelles. Toute sa valeur lui vient du travail, et l'on peut s'en convaincre par ce seul fait que la même superficie de terrain qui, inculte, nourrit à peine un homme, fournit une alimentation abondante à 1,200 HOMMES au moyen d'une culture avancée. « Celui qui conquiert le sol au prix de son labeur, dit avec raison *Locke*, ne diminue pas, mais augmente, au contraire, le fonds commun de l'humanité. »

Si donc on ne trouvait pas dans les raisons de droit éternel que nous venons de donner, et dans la sanction du travail, des raisons suffisantes pour admettre l'appropriation du sol, il faudrait s'y résigner par ce seul fait qu'en instituant le libre parcours, la vaine pâture, la promiscuité du territoire, vous anéantissez le ressort individuel, vous rétrogradez vers l'état social de nos aïeux les Germains, des vieux Scythes, des Tartares, des Bosjismans, — fort supérieurs à l'Europe actuelle, on le sait. Là, en effet, il n'y a ni *tien* ni *mien*, par l'excellente raison qu'il n'y a *rien*. Veut-on de cette égalité?

Quand on met en question le droit de propriété territoriale, on met en question toutes les autres propriétés, car leur origine est la même, c'est-à-dire le travail de l'homme, manifestation de la liberté humaine. À coup sûr, personne ne contestera que nous soyions en pleine possession de nous-mêmes, puisque notre droit s'étend jusqu'à la mutilation, jusqu'au sacrifice de la vie pour une cause, pour un être chéri. L'implacable génie de Rousseau l'a bien reconnu lorsqu'il a dit : « *On a le droit de retirer son bras de la main de l'homme qui voudrait le retenir malgré nous.* » De ce droit, fort peu exagéré, on le reconnaîtra, on arrive facilement au droit de jouir du fruit qu'on a cueilli, de l'arbre qu'on a planté, et on se trouve au cœur même de la propriété territoriale. D'un autre côté, s'il est vrai que l'homme ne meure pas tout entier, que la pensée de faire la vie heureuse aux êtres dont la nature nous a confié l'existence soit le plus noble et le plus vif de tous les stimulants, ne s'ensuit-il pas que cette coupe ciselée par vous et que vous avez le droit de briser, ce champ fertilisé et que vous pouvez abandonner, vous pouvez les transmettre à ceux pour qui vous avez vécu? La propriété, berceau de la famille, entraîne donc l'hérédité; aussi les adversaires *logiques* de la propriété ne s'y sont pas trompés. Ils sont arrivés à l'abolition de la famille, et ceux qui ne la décrètent pas, par illusion ou savoir-faire verront toutes leurs précautions échouer devant les faits. Là où le père ne peut plus assurer par l'héritage l'existence de ses enfants, la mère n'est pas loin de leur refuser le sein. Voyez Platon, Campanella, Mably et tant d'autres.

Une autre considération bat en brèche le système de la communauté et celui du domaine éminent, de la propriété attribuée à l'Etat, comme en Orient, comme dans notre droit féodal. C'est celle qui naît de la diversité des aptitudes et de la division ultérieure du travail. Anéantissez les titres de celui qui cultive à la propriété du champ cultivé, et aussitôt il ne produit plus que pour lui-même. Or, nous savons que, par la pondération qui résulte des échanges sur tous les points du monde, les peuples les plus avancés en civilisation, les mieux pourvus en céréales, sont précisément ceux où la population agricole est en moindre quantité. Voyez la Hollande, pour laquelle une disette est presque un miracle; voyez au contraire la Russie, l'Espagne, l'Allemagne, la Turquie, si souvent torturées par la faim. Et cela se conçoit. Plus vous avez de produits industriels à échanger, plus vous donnez d'élan aux productions agricoles. L'atelier nourrit la charrue, et celle-ci nourrit le magasin, le navire. Lors donc que Rousseau, croyant lancer l'anathème, a accusé le premier homme qui avait enclos un champ d'avoir été le véritable fondateur de la société civile, n'a-t-il pas fait de la propriété le plus magnifique de tous les éloges?

Mais, par cela même que nous considérons la propriété comme le piédestal de la société, par cela même que la nécessité économique la justifie à l'égal de la nécessité morale, nous repoussons, comme une violation de ce droit suprême, les lois qui en entravent l'essor, la libre transmission. La négation ouverte du principe n'est sans doute plus aussi hardie, aussi brutale que jadis; mais nos institutions abondent en négations captieuses, hypocrites, que déjà nous avons signalées.

On s'est très-fort effrayé, sous le point de vue de la productivité du sol, des conséquences définitives de nos lois sur l'égalité des partages. Nous n'ignorons pas les inconvénients extrêmes de l'émiettement du sol, nous n'ignorons pas qu'il est tout aussi désastreux d'avoir,

omme dans certains de nos départements, des cotes fonières de 5, 4 ET 2 CENTIMES ET DEMI, que de voir l'Afrique omaine aux mains d'une poignée de sénateurs, l'Irlande, a campagne de Rome possédées par quelques patriciens pulents; nous n'ignorons pas que les frais de production roissent singulièrement sur les petits domaines, où des ultivateurs pauvres ne peuvent verser des capitaux suffiants, ni employer les engrais agricoles, ni élever ces nagnifiques troupeaux, honneur et richesse d'une culture vancée. Mais nous savons, d'un autre côté que, du moment où un principe touche à son exagération, les faits le orrigent, le modèrent, et c'est ainsi que, suivant les saantes recherches de M. H. Passy, nous avons vu s'arrêer le fractionnement de notre sol depuis quelques anées. Nous savons encore que certaines catégories de ravail agricole, telles que les jardins, la culture maraîhère, s'accommodent parfaitement de la petite propriété, arce qu'elles vivent de soins perpétuels et en quelque orte paternels; que d'autres, au contraire, prospèrent lans la moyenne et grande propriété. Nous savons nfin, et c'est là une distinction profonde, que *grande ropriété* ne veut pas toujours dire *grande culture*, ni *etite propriété*, *petite culture*. L'Irlande est un pays le grande propriété; mais, tombée aux mains d'une opulation abattue, sans ressort, qui se dispute avec charnement le terrain que couvrent quelques sacs de ommes de terre, la culture y est retournée à l'état barare: plus de capital, plus d'engrais, plus d'instruments ratoires, plus de pratique agricole! Mais faites pénérer dans les campagnes les idées d'association volonaire; fondez les propriétés les plus minimes, les plus tomistiques dans une vaste gestion agronomique diriée par quelque fermier habile, détenteur d'un capital uffisant, et vous vous trouvez avoir atteint ce double salutaire résultat de donner à la culture toute son inensité productive et de resserrer les liens du territoire t du citoyen. Or, comme ce système a été pratiqué déjà vec fruit, nous ne voyons aucun inconvénient à ce qu'il e pratique de plus en plus, et réhabilite définitivement a petite propriété. Pour cela il faut deux choses: *réforer, éclairer*.

IV.

DISTRIBUTION ET CONSOMMATION DE LA RICHESSE.

Nous avons vu le travail à l'œuvre dans les pages qui récèdent; nous l'avons suivi dans toutes ses ramificaions, réagissant partout sur les forces naturelles, y inorporant en quelque sorte la substance de l'homme, et faisant naître la *valeur*. Il nous reste, pour fermer le ercle de nos doctrines, à rechercher et à établir les lois ui président à sa rémunération.

Puisque tout effort a pour but la création d'un bien natériel ou moral, puisque tout produit aboutit à un onsommateur et emporte la récompense d'un producteur, il est nécessaire de reconnaître si les parts sont quitablement faites et la vérité respectée.

Cela posé, et reproduisant dans cette section de la cience la division analytique que nous avons admise our la production, nous établirons ainsi la répartition lu bénéfice social:

Au *travail* revient le *salaire*, — expression générique ui comprend la rétribution des professions manuelles et intellectuelles, appointements, honoraires, gages, depuis le plus haut fonctionnaire jusqu'à la plus humble ravaudeuse. Au CAPITAL, réalisation du travail, revient *intérêt*. A la TERRE, variété du capital, appartient la *rente*, le *fermage*. Quand le capital s'accouple avec le travail pour produire, en d'autres termes, quand il est ACTIF, il reçoit un *bénéfice*, un *profit*. Quand le propriétaire d'une terre en est lui-même le gérant, le cultivateur, le produit qu'il en retire, une fois les frais de production prélevés, avec l'intérêt des capitaux, prend le nom de *produit net*, de *revenu*. Comment s'opère maintenant le partage?

En donnant pour source unique des valeurs sociales le travail, il est bien évident que nous avons indiqué la solution du problème. On ne rémunère ici-bas que des services actuels ou passés, et, dans un pays où le développement de toutes les idées, de toutes les industries ne rencontrerait pas d'obstacles, TOUTES LES RÉTRIBUTIONS ÉQUIVAUDRAIENT MATHÉMATIQUEMENT A TOUS LES EFFORTS. S'il n'en a pu être ainsi au milieu de nous et autour de nous, c'est que nous sommes loin d'avoir dépouillé l'ancienne civilisation, c'est que par les priviléges, les monopoles et le culte des champs de bataille, nous appartenons par la moitié du corps à l'ère féodale. C'est aussi que l'imprévoyance, la paresse, l'ignorance exercent une désastreuse influence sur les intérêts matériels. Donnez-nous une politique pacifique, des institutions qui ne troublent pas l'équilibre général des richesses, nous vous donnons des salaires élevés, des capitaux abondants, une agriculture prospère. Elevez des casernes, monopolisez l'instruction, réglementez l'industrie, et vous aboutissez à des impôts écrasants, à une production languissante, et par suite à d'infimes rétributions. L'Amérique est la consécration majestueuse de tout ceci, et toutes les déclamations et lamentations du monde ne prévaudront pas contre la tradition du travail telle que nous l'a donnée M. Carey dans un ouvrage qui restera. Ce penseur remarquable a calculé que la rétribution du producteur a toujours été en raison directe de la dose de liberté dont on jouit. Et c'est ainsi que, supposant un produit total de 100, il a calculé que le partage s'opère ainsi: aux Etats-Unis, 72.75 appartiennent au travail, 25 au capital, 2.25 au gouvernement; en Angleterre, 56 au travail, 21 au capital, 23 au gouvernement; en France, 47 au travail, 36 au capital, 17 au gouvernement; enfin, dans l'Inde britannique, 45 au travail, 55 au capital et au gouvernement. Serait-il donc si fâcheux d'aller apprendre de l'autre côté de l'Atlantique la vraie démocratie?

SALAIRES, PROFITS.

Toute la question des salaires se réduit à ces deux propositions, variantes de la grande formule de l'offre et de la demande: *Quand il y a plus de travail que de bras disponibles, le salaire hausse*, L'OUVRIER COMMANDE; *quand il y a, au contraire, plus de bras que de travail, le salaire baisse par l'inévitable effet de la concurrence*. Vous aurez beau faire, même dans vos phalanstères, dans vos Icaries, dans vos ateliers nationaux, dans vos plus sublimes imaginations, vous ne pourrez faire que, si la production est débile, les ventes difficiles, vous ne soyez obligés de diminuer la part de chacun dans la proportion rigoureuse du déchet que subit la fortune générale. Appelez cette part dividende, profit ou salaire, peu importe; cette part devra diminuer, sous peine, pour la société, d'enterrer son capital et de faire voile vers la banqueroute. Etant donc donnée une population de tant d'individus, le problème décisif de la science sociale consiste à faire que la demande de produits soit toujours en avance sur leur création; que les capitaux, attirés par les bénéfices de la fabrication, soient toujours en quête de travailleurs; en un mot, comme le voulait l'illustre Cobden, *que deux maîtres courent après un ouvrier, et non deux ouvriers après un maître*. Or, l'économie politique démontre que la production sera illimitée et les salaires suffisants le jour où l'on consentira à ne faire du monde entier qu'un vaste atelier, où l'on permettra, par exemple, au fellah d'Egypte, au *ryot* de l'Inde, au planteur du Brésil, de cultiver la canne, le café et le riz pour les citoyens de New-York, de Manchester, de Lyon, lesquels

leur enverront en échange des cotonnades, des soieries, des fers.

Le prix du travail a été divisé en *prix naturel* et *prix courant*, en *prix réel* et *prix pécuniaire* ou *nominal*. Le prix réel, le seul qui importe véritablement, indique la quantité d'objets de consommation que le salaire nominal ou pécuniaire permet au travailleur de se procurer. Telle rétribution, comme celle que reçoivent les ouvriers de la Chine, de l'Inde, et que recevaient les maçons créateurs de nos splendides cathédrales du moyen âge, peut être infime, évaluée en numéraire, et représenter cependant une quantité suffisante de produits alimentaires ou autres. Telle autre, comme en Angleterre, en France, paraîtra relativement énorme, qui ne donnera cependant à l'ouvrier qu'une chétive existence. Tout cela dépend de l'abondance ou de la rareté des métaux et du prix des différentes marchandises. Ce que veut l'équité, c'est que dans son salaire le producteur trouve de quoi pourvoir à ses besoins et à ceux de sa famille, — besoins nécessairement divers suivant l'état de civilisation du pays. Il faut encore qu'il puisse prélever sur le revenu de ses bras, de son intelligence, une portion destinée par la merveilleuse puissance de l'épargne à constituer le patrimoine de ses vieux jours, l'hoir de ses enfants. Ce légitime programme comprend ce que les économistes ont appelé *prix nécessaire* du travail, par la raison que le bien-être, la vie même de l'ouvrier en dépendent. Mais les différents degrés d'aptitude, de capacité, de zèle, la nature plus ou moins salubre de la fonction, enfin les perturbations du marché modifient profondément ce prix naturel, et le font autre pour l'homme intelligent que pour l'homme médiocre, pour l'horloger ou le typographe que pour le terrassier, pour le verrier que pour le jardinier. Il en résultera donc un prix courant sur lequel on peut agir salutairement et de deux manières; car, on l'a vu plus haut, l'offre et la demande sont une loi inévitable, mais non une loi inflexible et fatidique.

Rien de plus faux que la prétention de modifier le rapport qui résulte entre l'*offre* et la *demande* par voie de contrainte législative; mais on peut agir sur les deux termes de ce rapport, notamment en ce qui concerne la marchandise la plus précieuse, le travail de l'homme. On peut, par une administration éclairée, par le ferme maintien de la sécurité sociale, donner une vive impulsion à toutes les occupations productives et accroître ainsi la *demande du travail;* on peut aussi, par l'instruction, par la diffusion des lumières, améliorer la qualité du *travail offert*. Alors l'expression du rapport changera au bénéfice du travailleur.

Quant à l'INTÉRÊT, il demeure soumis, lui aussi, aux impressions des marchés, aux résultats de la concurrence. Si les capitaux sont avidement recherchés par la production, ils deviennent plus précieux, plus chers. S'ils se sont, au contraire, multipliés plus rapidement que les besoins de l'industrie, ils baisseront de prix. Cela est inévitable, et nous n'en voulons pour preuve que l'abaissement graduel et constant du taux de l'intérêt, c'est-à-dire du loyer du capital (1). Nous l'avons vu descendre de 50, 25 pour cent à 5, à 4, 3 et même à 2 pour cent en Angleterre ou en Hollande, — ce qui n'est pas bien loin, on le voit, de cette gratuité impossible dont on a parlé. Le plus humble boutiquier de nos jours emprunte sur sa roturière signature à des conditions dix fois meilleures que celles qui étaient faites jadis aux archiducs et aux rois. S'il arrive qu'en dehors du commerce régulier d'avides traficants de métaux prêtent à 10, 20, 30 pour cent, c'est qu'il s'introduit alors dans la question un élément qui le transforme complétement. Cet élément, c'est le risque énorme que court alors le

(1) Fouco, l'auteur présumé de *la Magie du crédit révélée*, définit l'intérêt un *salaire payé pour les services que nous rend le capital.*

capitaliste, c'est la prime d'assurance qu'il se fait payer par un débiteur qu'il juge peu solvable.

Les PROFITS ne suivent pas les mêmes lois que l'intérêt parce qu'ils se compliquent d'un élément nouveau, la rémunération de l'entrepreneur, du chef d'industrie. Dans les profits se trouvent donc à la fois l'intérêt payé sur le capital, la prime d'assurance pour les risques qu'entraîne l'opération, enfin le salaire de l'entrepreneur. La part afférente au capital est en général déterminée, et même assez étroitement, 4, 5, 6 pour cent, suivant les lieux et le taux. Tout ce qui reste du produit net (1) de l'industrie et du commerce, l'intérêt une fois desservi, est donc attribué au capitaliste, en compensation de la responsabilité qui pèse sur lui et du travail qu'il consacre à l'œuvre collective. Dans les industries où les risques sont considérables, immenses, les profits s'élèvent; dans celles, au contraire, qui semblent moins exposées aux oscillations dangereuses des marchés, les profits s'abaissent. De plus la concurrence, en portant sans cesse les capitaux vers les professions les plus lucratives, en les y accumulant et les rendant moins précieux, tend tout naturellement à modérer le taux des profits. Quant au salaire de l'entrepreneur, nous ne croyons pas même nécessaire de le défendre. Il faut, dans la gestion d'une opération commerciale, tant de zèle, d'infatigable persévérance, une lutte si incessante contre les brusques revirements des marchés, un tel accord des facultés dirigeantes, tant d'expérience lentement, chèrement acquise, que l'on ne saurait, sans absurdité et injustice, marchander avec de telles qualités.

On voit donc à quoi se réduit la prétendue exploitation de l'homme par l'homme et par le capital. Le fait est que le capital, EN TANT QUE CAPITAL, perd de sa valeur chaque jour par sa multiplication incessante et sa diffusion. Et nous venons de démontrer que ce que l'entrepreneur prélève au delà de l'intérêt pur et simple est la légitime compensation des risques qu'il court, et la non moins légitime rémunération de son travail. Au delà nous ne voyons rien, et il n'y a rien effectivement. Personne ne contestera, à coup sûr, que l'homme sur lequel repose le sort d'un ou deux millions engagés dans une usine, et qui répond de sa fortune, ne doive tenir dans ses mains la libre gestion de cette fortune, ne doive disposer souverainement des bénéfices qu'il en retire. Peut-être perdra-t-il demain cent mille francs, deux cent mille francs; s'il n'a pu constituer une réserve puissante, qui donc viendra au secours de son capital ébranlé? Son usine, en s'écroulant, n'entraîne-t-elle pas avec elle la ruine de ses enfants, et n'engage-t-elle pas souvent son avenir et le leur? *Qui peut tout perdre doit pouvoir tout gagner.*

L'équité la plus vulgaire demande que celui-là qui s'associe aux bénéfices s'associe aux pertes. Et lorsqu'on nous parle d'organiser des comités d'ouvriers pour surveiller la gestion du gérant responsable, pour distribuer les dividendes, tout en les affranchissant des chances de perte, nous disons qu'on propose un procédé qui doit répugner à la loyauté des travailleurs. Faites de toute industrie une association dans laquelle part sera *librement faite* au capital (intérêt), au travail (salaires, appointements), rien de mieux. Les économistes ont assez recommandé cette fusion des intérêts et des forces. Mais alors que l'association soit sérieuse, les risques généraux; que l'union dans les beaux jours entraîne l'union dans les mauvais jours; que l'ouvrier sache s'il doit préférer une part de bénéfices supérieure au salaire actuel, *mais incertaine*, soumis aux caprices des événements, ou s'en tenir à ce salaire que l'entreprise lui donne, quel que soit d'ailleurs le résultat de l'inventaire.

(1) Le *produit brut* représente le rendement total d'une affaire : le *produit net* est cette portion du produit brut qui reste au capitaliste une fois les salaires des ouvriers, les frais généraux couverts.

Est-ce à dire maintenant qu'en dehors de cette réciprocité complète nous ne voyions aucun lien à établir entre l'entrepreneur et l'ouvrier? Loin de là. Nous sommes intimement convaincus, au contraire, que, s'il est fait une place — petite ou grande — à l'ouvrier dans l'inventaire et les dividendes; si, en dehors de leur salaire, on attribue à ceux qui se sont montrés intelligents, assidus, une part dans les résultats de la production, il n'en peut résulter qu'une augmentation notable dans les bénéfices de l'industrie. Le corps presque tout entier des contre-maîtres se recrute ainsi et témoigne des bienfaits qu'on peut attendre d'une entente cordiale entre le capital et le travail. Vouloir désunir par la colère, l'injure, ces deux forces, c'est vouloir séparer violemment la tête des bras, les branches du tronc qui les nourrit; c'est vouloir une monstruosité sociale. Et, pour que de toutes parts on suive les exemples donnés déjà par les règlements des pêches à la baleine, des mines du Cornwalls, de la Vieille-Montagne, d'un grand nombre de forges, d'imprimeries, il suffit d'éclairer les esprits et de laisser *s'organiser librement* les unions que nous venons d'indiquer.

Tout cela répond suffisamment, il nous semble, à tout ce qui a été lancé de sophismes, et répété de banales déclamations contre l'antagonisme du *capital* et du *travail*. En effet, ce qui constitue la dotation de l'industrie, ce sont les capitaux; si les capitaux diminuent par la baisse des prix, il y a atteinte portée au budget de la production, des salaires, et par suite la part de chacun s'affaiblit. Si la consommation se ranime, l'activité renaît, le travail est recherché, les salaires haussent et les prix de vente s'améliorent. Dire que les profits peuvent hausser sans que les salaires de l'ouvrier haussent en même temps, c'est dire que les sources d'un fleuve peuvent monter sans que le niveau du fleuve s'élève immédiatement. L'histoire économique de l'Angleterre, des Etats-Unis, du monde entier, depuis cinquante ans, est là pour témoigner en faveur de l'intime solidarité qui joint le *profit* au *salaire*, et de l'impulsion ascendante que leur donnerait à tous deux la liberté dans la paix.

ÉCHANGES, DÉBOUCHÉS.

Une fois l'inviolabilité du travail admise, nous allons droit à l'inviolabilité de l'échange, du commerce, qui n'est en réalité *que du travail transportant du travail*. De plus, nous nous armons d'une autre loi vitale en matière de production, la loi de la division du travail entre les individus et les peuples. Dès que le droit du producteur sur son œuvre se trouve consacré, il doit avoir la faculté de retirer de cette œuvre la plus grande rémunération possible, c'est-à-dire de la porter aux lieux où il recevra en échange la plus grande somme d'aliments, de vêtements, de meubles, de livres, de monnaie, etc. Cela est bien simple, bien évident, bien modeste; et, si la question de patriotisme, mal éclairée, ou plutôt la question de privilége, n'était intervenue pour troubler la circulation de la richesse dans les veines de la société, il ne serait entré dans l'idée de personne de faire cesser l'exercice d'un droit sur les rives de tel fleuve, le versant de telle colline, le rebord de tel fossé, et de donner raison au contrebandier qui vient, comme le dit si poétiquement Béranger :

Niveler l'abondance,
Éparpiller l'argent.

Il n'est même pas un seul des adversaires de la liberté des échanges qui n'avoue que, si l'on en était à recommencer la société, cette liberté serait une des premières à fonder. « Mais, disent-ils, les peuples ont marché, des capitaux se sont formés, des industries se sont constituées, ayant charge d'âmes et de bras, et il y aurait folie, absurdité à mettre en question l'existence du travail indigène, du travail national — c'est le mot — dans le seul but de réaliser un idéal abstrait et de mettre en équilibre des formules doctorales. Le fait seul d'admettre en concurrence avec nos produits les similaires du dehors inonderait nos marchés, ruinerait nos établissements, et, par suite, les ouvriers qui y sont employés. » De là, le système protecteur avec toutes ses anomalies, ses iniquités et aussi ses ridicules; de là, les onguents, les vessies, les balais que l'on taxe à la frontière, avec tant d'autres produits malfaisants, comme le fer, la houille, le lin, les machines, les céréales, — de là, les prohibitions à l'entrée, à la sortie, les primes à l'exportation, les visites à corps sur nos femmes, sur nos filles, l'inquisition des commis pénétrant dans nos malles, nos poches, violant jusqu'au domicile du citoyen; de là, des guerres de tarifs et de représailles avec l'étranger, qui nous rend nos aimables et intelligents procédés; de là enfin, cet odieux système qui frappe le travail d'un double péage : — celui du fisc et celui des individus protégés par la loi.

Nous répondrons à tout ce que l'on oppose au libre échange, sous couleur de patriotisme, par les raisons suivantes, qui ont déjà triomphé chez nos voisins d'outre-Manche : — Si, par des excitations artificielles, les gouvernements n'avaient pas cherché à implanter dans les différents pays des industries chaudement recommandées par les intéressés, la division des fonctions productrices se serait faite logiquement, de manière à donner à chaque territoire les arts, les manufactures adaptés au génie des habitants, aux circonstances locales. — Toutes les fois que, pour favoriser une nouvelle branche de travail, on dresse une nouvelle barrière contre les produits des étrangers, ceux-ci, usant du talion, frappent nos marchandises de taxes plus rigoureuses ou de prohibitions, et ruinent quelque industrie tout aussi nationale et beaucoup plus ancienne. *Les droits acquis sont donc audacieusement sacrifiés à des droits futurs.* — Se retrancher derrière la cherté des matières premières pour ne pas dégrever les produits fabriqués, c'est ne pas voir que le premier effet de la liberté serait de réformer le programme des échanges depuis le faîte jusqu'à la base, et de mettre conséquemment à la disposition de l'industrie la plus grande somme de matières premières, aux prix les plus réduits. — Toute industrie indigène a sur ses rivales du dehors l'inappréciable supériorité que donnent la conformité des usages, des habitudes du pays, et, pour les matières encombrantes surtout, l'économie des frais de transport, souvent doubles et triples des frais de production. — Cantonner le travail, c'est en ralentir les progrès, c'est octroyer une prime à la routine, c'est surtout couvrir le pays d'industries chétives, languissantes, qui chancèlent au moindre souffle, et font aux ouvriers une condition déplorable, comme dans nos *industries protégées* du coton, du lin, etc.; c'est taxer la masse des consommateurs au profit de quelques-uns, *en repoussant d'autant plus un produit que ce produit est moins cher et mieux fabriqué;* enfin, c'est mettre tous les travailleurs au pas avec les moins avancés, les moins intelligents. Franchement, de pareils résultats peuvent-ils bien compenser l'avantage que nous avons d'opposer de la chicorée nationale au café de l'Arabie, et de diriger à grands frais une armée de vingt mille douaniers contre les biens qui nous sont envoyés du dehors?

Une autre question, d'ailleurs, se présente ici et se lie avec celle du travail national, c'est celle des débouchés, des encombrements de marchandises, des crises industrielles, des excès de production. Pour notre part, nous croyons très-peu à la surproduction et au manque *réel* de débouchés. Un produit n'est de trop ici-bas que s'il

ne se trouve pas dans le monde entier un seul individu capable et désireux de l'acheter. Mais, pour que cette vaste enchère puisse s'effectuer, il faut que les peuples ne renferment pas leurs opérations mutuelles dans des limites jalouses et mesquines. La nature ne s'est pas informée, en équilibrant les forces, les besoins, les ressources de l'humanité, si le privilége, le fisc jetteraient dans ses vastes balances ses règlements, ses tarifs et des faux poids. Ce qu'elle proportionne à la grandeur de nos continents, nous le resserrons dans les proportions du clocher, de l'usine, et au géant qu'elle crée nous faisons un berceau de nain. Qu'en résulte-t-il dès lors, qu'en doit-il résulter? Le refoulement du travail, du capital sur d'étroits espaces où ne tardent pas à éclater des crises douloureuses et de terribles explosions. Le monde a besoin du monde pour se nourrir, se commanditer; chaque barrière qu'on y élève est une chance qu'on enlève au travailleur, un attentat direct ou indirect à son bien-être.

V.

CONSOMMATION DE LA RICHESSE. — IMPOTS.

La richesse, une fois distribuée entre les différentes classes de producteurs et d'ayants droit, atteint cette dernière phase de l'acte économique, but et mobile des deux autres, et qui est la consommation. Chez les peuples en progrès, chez les individus doués de prévoyance, de moralité, la somme des produits distribués est constamment supérieure à la quantité consommée. Grâce à cette réserve s'aggrégent les capitaux, s'accumulent les épargnes, s'élèvent les monuments, se conservent les germes précieux, gages des récoltes futures, enfin se grossit la fortune d'une nation. C'est ainsi que nous avons vu le revenu territorial de la France s'élever de 4 milliards à 7 milliards, et son revenu industriel et commercial de 2 milliards à 3 milliards sept cents millions depuis 1788. Nous avons vu aussi la richesse particulière des classes pauvres se grossir par des comptes ouverts, chaque année, au registre des patentes, des sociétés mutuelles, des propriétés territoriales, et par un énorme apport de 12 cents millions environ versés dans les caisses d'épargne (1) du pays depuis 1816. Quel enseignement et quel espoir dans ce chiffre immense, qui semble l'évaluation mathématique de la moralité de la classe laborieuse! C'est par ces mille et mille parcelles de l'épargne que se préparent d'intelligentes associations; et c'est par un développement régulier des institutions d'assurances, des mutualités, des caisses de retraite, que s'opèrera le rachat du prolétaire, bien plus que par de pompeuses formules et de violentes prédications.

Les consommations en économie politique se classent en *consommation productive* et *consommation improductive*.

La *consommation productive* est celle qui aboutit à un résultat utile; la *consommation improductive*, au contraire, celle qui n'a pour effet que de satisfaire des fantaisies, et qui anéantit le produit sans compensation. Ainsi la poudre qui fait voler en éclats un quartier de roche et ouvre une carrière est consommée productivement. Celle qui, dans les fêtes publiques ou privées, mariages de princes, anniversaires, s'évanouit en vaine fumée au milieu des gerbes pétillantes du bouquet, est bien positivement consommée d'une manière improductive. Dans ce capricieux domaine de la consommation, domaine qui touche à la fois aux régions désolées de la misère et aux splendeurs de l'opulence, il est souvent difficile de décider rigoureusement si une consommation est productive ou improductive. Cependant cette distinction est trop importante et trop légitime pour n'être pas maintenue; et c'est surtout en ce qui concerne la consommation des Etats, — l'impôt, — que nous la tenons pour bonne.

(1) Sur les 1,200 millions versés depuis cette époque dans toutes les caisses d'épargne de la France, 800 millions ont été retirés pour des emplois utiles. Il en restait 393,508,013 fr. 40 c. au 31 décembre 1847.

L'*impôt* contenu dans des bornes sévères est la plus vitale, la plus nécessaire de toutes les charges d'un citoyen; car il constitue réellement la dotation de la tranquillité, de l'ordre, de la justice, de la bienfaisance, la liste civile de cette existence collective qui est l'Etat ou la commune. C'est par lui que le gouvernement se trouve investi des forces pécuniaires et matérielles nécessaires pour réprimer tous les attentats, défendre l'intégrité du territoire, construire les voies de communication générales, salarier les employés, répandre l'instruction, en un mot, pourvoir à tout ce qui est exécution des lois, respect des droits de chacun, harmonie des grands rouages politiques et administratifs. Tout ce qui est en dehors de ce programme, — déjà fort au-dessus de l'habileté, sinon du bon vouloir de la plupart des gouvernements, — n'est qu'une violation légale du revenu des citoyens.

L'impôt, prélevé jadis d'après le bon plaisir du souverain, du prince, a pris les noms différents de taxe, droit, contribution, subsides. Pendant longtemps il a été considéré comme chose flétrissante dont les nobles s'exemptaient par le service militaire, le clergé par des dons volontaires, gratuits, etc. La roture seule payait la *capitation*, — taxe par tête, qui revit dans l'impôt personnel de nos jours, — la *taille*, impôt sur les terres, ce qui n'empêchait pas, bien entendu, les gabelles, les aides, les lods et ventes, et, quand il le fallait, l'impôt du sang à l'armée. La révolution de 89, que les réformateurs du jour traitent du haut en bas pour n'avoir pas songé à autre chose qu'à affranchir le peuple, à lui rendre ses libertés et ses droits, à abolir définitivement les maîtrises, changea tout cela et décréta que tous les citoyens indistinctement payeraient l'impôt proportionnellement à leur fortune. C'est sur cette même base que la Constitution de 1848 a édifié notre régime financier, dont on peut étudier les ressorts, les résultats dans la seconde partie de l'*Economie politique* (69e livraison).

De tout ce qui précède, ne pouvons-nous pas conclure que la doctrine économique est la doctrine du progrès, la confirmation du principe démocratique. Elle respire dans la liberté, elle repose sur le travail, elle glorifie, récompense le génie, et garantit le bien-être du travailleur. On peut même dire qu'ayant constamment réclamé et conseillé *la liberté des banques, l'association volontaire des forces productives, la réforme des impôts, du régime hypothécaire, la vie à bon marché et l'élévation du salaire, elle a fourni au socialisme les seules grandes et fortes conceptions qu'on y rencontre*. Mais, pour que ces grandes vérités gagnent du terrain, il faut que l'éducation du pays se fasse dans tous les sens, — en haut et en bas; — car l'économie politique est décidée à ne flatter jamais ni tromper le peuple, à ne point faire luire à ses yeux de ces perspectives menteuses avec lesquelles s'achète la popularité. Elle a aussi des merveilles à offrir dans le présent et dans l'avenir, mais elle sait que le travail et la justice peuvent seuls y conduire. Elle le sait, et, un moment méconnue du peuple égaré, elle l'attend.

Sûre de l'avenir, sûre de la vérité, elle ne fait pas appel aux actionnaires de bonne volonté, ni aux budgets. Elle se dit, en variant le noble cri de l'Italie: *Il mondo fara da se.*

L. WOLOWSKI. — ALCIDE FONTEYRAUD.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ÉCONOMIE POLITIQUE.

(DEUXIÈME PARTIE. — FAITS.)

REVENU PUBLIC. — FORCES PRODUCTIVES. — AGRICULTURE, MINES, INDUSTRIE, COMMERCE.

Les principes de l'économie politique participent de l'exactitude et de la vérité abstraite des sciences mathématiques; mais celles-ci, sans renoncer à la rigueur absolue de la formule, admettent des tempéraments lorsqu'on les transporte sur le terrain de l'application; elles savent tenir compte du milieu dans lequel le calcul est appelé à opérer; l'*économie politique rationnelle* obéit à une nécessité analogue, en se transformant en *économie politique appliquée*. Il ne faut jamais confondre la *science* avec l'*art*, autrement on risque de commettre de nombreuses méprises.

La science proprement dite, ainsi que l'explique fort bien un des plus illustres interprètes de l'économie politique, M. Rossi, part d'un petit nombre de faits généraux; c'est par déduction qu'elle arrive à toutes ses conséquences. Mais ces déductions sont-elles parfaitement légitimes, ces conséquences sont-elles toujours vraies? Il est incontestable qu'un projectile lancé sous un certain angle décrit une certaine courbe : c'est une vérité mathématique. Il est également vrai que la résistance opposée au projectile par le fluide qu'il traverse modifie plus ou moins en pratique la déduction spéculative : c'est une vérité d'observation. La déduction mathématique est-elle fausse? Nullement; mais elle suppose le vide.

De même l'économie spéculative néglige certains faits, certaines résistances qui peuvent, temporairement ou d'une manière permanente, contrarier ou modérer la mise en œuvre des indications de la science pure. Les déductions de celle-ci n'en sont pas moins inattaquables; mais la connaissance des faits, du milieu social préserve d'une inflexible roideur dans l'application de la théorie.

L'étude de l'économie politique, dans son sens le plus large, embrasse donc nécessairement, outre l'élaboration des *principes*, la connaissance des faits sociaux sur lesquels doit agir la science de la production et de la distribution des richesses.

C'est ainsi que les lumières de la *statistique* sont d'un puissant secours à l'économiste. Aussi existe-t-il une connexion intime entre les recherches que nous avons consacrées à la statitisque de la France et celles que nous entreprenons en ce moment.

Après avoir résumé nos vues générales sur l'étude de la statistique, nous avons (dans le Traité n° 40, colonne 1249-1280) examiné la situation actuelle du pays, sous le rapport du *territoire*, de la *population* et des *finances*, en analysant spécialement les dépenses de l'Etat.

Il nous reste à faire un travail analogue sur le *revenu public* pour signaler la puissance d'action dévolue à l'autorité sur le mécanisme matériel de la société.

L'Etat, c'est nous tous; le gouvernement n'a pas d'autre force, d'autre richesse que la force et la richesse des citoyens. Il faut donc étudier, dans leurs premiers éléments, les *forces productives* de la France, il faut les étudier dans l'*agriculture*, dans les *mines*, dans l'*industrie*, et dans le *commerce*. Tel sera l'objet de ce *Traité*, qui fournira à l'*économie politique appliquée* les données positives dont elle a besoin. Nous commencerons par le *revenu public*.

DU REVENU PUBLIC.

Les *budgets* ne sont, à vrai dire, que des projets de dépenses et de recettes; le résultat positif de l'administration publique peut les modifier d'une manière essentielle. Aussi l'Etat des finances *au vrai*, comme l'on disait jadis, se rencontre-t-il dans les règlements des comptes de chaque *exercice* annuel. C'est là que nous puiserons tout à l'heure les données définitives qui nous permettront d'apprécier la marche du revenu public et le mode de développement des dépenses du trésor.

Le total général des voies et moyens ordinaires pour l'exercice 1848, a été fixé à la somme de 1,370,978,010 fr. Nous avons vu que le service ordinaire exigeait une somme de 1,361,681,670 fr. Il y aurait donc un déficit à couvrir, déficit qui s'accroîtra d'au moins 30,000,000 de crédits supplémentaires déjà prévus par la commission du budget.

Les travaux extraordinaires (84,528,500 fr.) seront couverts en parties au moyen de 20,148,500 fr., prélevés sur l'emprunt de 1845, et en partie au moyen des réserves de l'amortissement, qui ne fonctionne que pour les rentes dont le cours n'a point dépassé le pair. Environ 32 millions se trouveront ainsi consacrés au 3 0/0, et il est probable que le surplus (environ 85 millions) demeurera libre. Mais ici encore il y a eu des anticipations de faites, il y aura donc insuffisance de fonds.

Quant aux 21,283,892 fr. des divers budgets spéciaux, ils sont couverts au moyen de ressources propres aux chapitres qu'ils concernent.

Voici le tableau des voies et moyens *ordinaires* pour 1848 :

CONTRIBUTIONS DIRECTES.	
Contribution foncière	279,456,080
— personnelle et mobilière	59,313,060
— des portes et fenêtres	34,796,826
— des patentes	46,310,100
Taxe de premier avertissement	793,890
ENREGISTREMENT, TIMBRE ET DOMAINES.	
Droits d'enregistrement, de greffe, d'hypothèques, et perceptions diverses	216,324,000
Droit de timbre	40,556,000
Revenus et prix de vente de domaines	3,282,300
Prix de vente d'objets mobiliers et immobiliers provenant des ministères	2,123,500
Produits d'établiss. spéciaux régis ou afferm. par l'Etat	1,073,690
PRODUITS DES FORÊTS ET DE LA PÊCHE.	
Produits des coupes de bois	33,548,500
Produits divers et droit de pêche	3,069,200
Contribution des communes et établissements publics pour frais de régie de leurs bois	1,778,000
DOUANES ET SELS.	
Droits à l'importation. Marchandises diverses	105,888,000
Droits à l'importation. Sucres coloniaux	38,458,000
Droits à l'importation. Sucres étrangers	11,270,000
Droits à l'exportation	1,919,000
Droits de navigation	3,591,000
Droits et produits divers des douanes	2,883,000
Taxe de consommation des sels perçue dans le rayon des douanes	58,153,000
CONTRIBUTIONS INDIRECTES, TABACS ET POUDRES.	
Droits sur les boissons	103,603,000
Taxe de consommation des sels perçue hors du rayon des douanes	13,346,000
Droit de fabrication sur les sucres indigènes	20,840,000
Droits divers et recettes à différents titres	43,310,000
Produit de la vente des tabacs	120,000,000
Produit de la vente des poudres à feu	6,863,000
PRODUITS DES POSTES.	
Produit de la taxe des lettres	46,542,000
Produit du droit de 2 p. 100 sur les envois d'argent	673,000
Droit sur le transport des marchandises et matières d'or et d'argent par les paquebots	214,000
Produit des places dans les malles-postes	2,059,000
— — dans les paquebots	1,096,000
Droit de transit des correspondances étrangères	1,108,000
Recettes accidentelles	46,000
DIVERS REVENUS.	
Produits universitaires. Droits divers	1,865,100
Produits universitaires. Produits des rentes et domaines	541,176
Produits éventuels affectés au service départemental	18,791,000
Produits et revenus de l'Algérie	17,825,000
Produit de la rente de l'Inde	1,050,000
Recettes des colonies régies par la loi du 25 juin 1841 (Martinique, Guadeloupe, Guyane française et Bourbon). Recettes affectées au service général	2,235,855
Recettes affectées au service local	4,747,333
PRODUITS DIVERS DU BUDGET.	
Bénéfice sur la fabrication des monnaies et la vente des médailles	070,10
Redevances et produits extraordinaires des mines	3,907,200
Droit de vérification des poids et mesures	1,010,000
Produit de la taxe des brevets d'invention	552,000
Solde non employé du fonds commun des chancelleries consulaires	24,000
Ressources spéciales pour dépenses des écoles normales primaires	550,000
Produits éventuels départementaux attribués à l'instruction primaire	5,000
Pensions et rétribut. des élèves des écoles militaires	835,200
Recouvrement de frais d'entretien d'élèves à l'école de cavalerie de Saumur	35,500
Pensions des élèves de l'école navale de Brest	105,000
Retenue de 2 p. 100 sur la solde des officiers de l'armée de terre	905,400
Pensions de marins admis à l'hôtel des invalides de la guerre	48,000
Retenue de 2 p. 100 sur la solde des offic. de la garde municip. et des sap.-pompiers de la ville de Paris	8,600
Revenus de divers établissements spéciaux (écoles vétérinaires, écoles des arts et métiers, lazarets et établissements sanitaires)	867,875
Produits provenant des ministères et recettes attribuées au trésor public par l'ordonnance royale du 31 mai 1838, portant règlement général sur la comptabilité publique	1,699,700
Produit de vente de cartes des dépôts de la guerre et de la marine	50,000
Valeur, au prix de revient fixé par le budget, des poudres livrées par le serv. des poudres et salpêtres: au département de la guerre 725,980; de la marine 433,912; des finances 3,348,500	4,508,392
Ateliers de condamnés et pénitenciers militaires	278,500
Versements des compagnies de chemins de fer pour remboursement de frais divers mis à leur charge	407,900
Bénéfices réalisés par la Caisse des dépôts et consignations, pour l'année 1848	2,000,000
Recouvrements sur prêts faits, en 1830, au commerce et à l'industrie	150,000
Versements des sociétés et agences tontinières pour remboursement de frais de surveillance	20,000
Recettes sur débets non compris dans l'actif de l'administration des finances	80,000
Dépôts d'argent dans les caisses des agents des postes, acquis au Trésor pour cause de déchéance. (Loi du 31 janvier 1833)	7,800
Versements des compagnies de chemins de fer, en capital et en intérêts, sur les avances à elles faites par le Trésor	1,582,990
Fonds à verser par des départements, des communes et des particuliers, pour concourir, avec ceux de l'Etat, à l'exécution de travaux publics	150,000
Excédant disponible des recettes sur les dépenses du service de l'Imprimerie royale	233,790
Produits divers des maisons centrales de force et de correction	2,500,000
Prix du bail du chemin de fer de Montpellier à Nîmes	306,000
Recettes de différentes origines	296,442
Total des voies et moyens ordinaires de l'exercice 1848	1,370,978,010
Ressources extraordinaires (portion de l'emprunt autorisé par la loi du 25 juin 1841, applicable aux travaux extraordinaires de l'exercice 1848)	20,148,500
Total général des voies et moyens de l'exercice 1848	1,391,126,510

Les contributions directes s'élèvent à 420,669,936 fr., dont 250,847,000 en principal et le reste en centimes additionnels; sur ce total 292,665,936 fr. sont affectés aux dépenses générales de l'Etat, et 128,004,020 fr. aux dépenses spéciales, départementales et communales.

L'impôt foncier monte en principal à 158,725,000 fr.; il est accru de 18 centimes additionnels, sans affectation spéciale, qui produisent 28,570,500 fr., et de 300,000 fr. de cotisation de propriétés nouvellement bâties : il forme donc un ensemble de 279,456,080. Cet impôt est d'une nature particulière; il établit plutôt une rente foncière au profit de l'Etat, comme représentation du domaine éminent, qu'il ne constitue un impôt véritable. Dans les mutations de propriété, le capital de l'impôt foncier vient toujours en déduction du prix payé; tout dégrèvement de cette charge serait donc une pure libéralité de la part de l'Etat, un cadeau fait à la propriété.

Ajoutons encore qu'un dégrèvement constant s'opère virtuellement lorsque le chiffre monétaire de l'impôt foncier ne s'accroît pas. En effet, la valeur de la terre augmente, son revenu se multiplie par un meilleur aménagement, et par la hausse de la valeur nominale des produits; enfin le signe monétaire perd successivement de sa valeur. Tous ces motifs réunis font que la même quotité d'impôt devient d'année en année une charge moins pesante pour le sol.

Or, depuis longtemps l'impôt foncier n'a point subi d'aggravation, si l'on en excepte des centimes additionnels pour un emploi éminemment utile, pour la construction des chemins vicinaux, qui accroissent la valeur et le revenu des propriétés territoriales.

Une autre question vivement agitée est celle de la *peréquation* de l'impôt entre les divers départements, dont les uns ont été dès l'origine plus chargés que les autres. Mais cette *peréquation* ne s'est-elle pas indirectement opérée par suite de la série de mutations que les propriétés ont subies depuis un demi-siècle, mutations dont la valeur a toujours été calculée, déduction faite du montant de l'impôt?

Voici le contingent de chaque département pour les trois catégories d'impôts directs qui doivent produire une quotité fixe, et qui sont ainsi des impôts de *répartition*. La fixation est faite en *principal* pour 1848.

DÉPARTEMENTS.	Foncière.	Personnelle et mobilière.	Portes et fenêtres.
	fr.	fr.	fr.
Ain	1,233,522	258,196	168,239
Aisne	2,723,789	514,630	475,691
Allier	1,335,546	226,819	150,572
Alpes (Basses-)	612,193	116,988	68,430
Alpes (Hautes-)	503,246	83,689	60,086
Ardèche	896,688	215,527	137,791
Ardennes	1,281,243	279,127	203,580
Ariége	600,499	166,759	89,906
Aube	1,422,394	280,291	189,511
Aude	1,769,166	277,170	138,406
Aveyron	1,450,938	268,460	178,507
Bouches-du-Rhône	1,643,960	660,580	529,005
Calvados	3,788,561	654,893	499,311
Cantal	1,115,594	184,520	81,217
Charente	1,818,034	325,945	181,445
Charente-Inférieure	2,401,139	472,560	245,116
Cher	1,022,674	204,996	119,956
Corrèze	861,722	174,664	101,604
Corse	176,383	61,097	41,569
Côte-d'Or	2,619,976	448,906	271,665
Côtes-du-Nord	1,701,712	368,255	170,650
Creuse	723,099	156,769	82,139
Dordogne	2,123,911	352,243	182,703
Doubs	1,216,186	273,783	193,490
Drôme	1,218,927	267,692	165,196
Eure	3,185,762	480,784	517,928
Eure-et-Loir	2,181,556	339,775	225,094
Finistère	1,454,527	412,681	242,221
Gard	1,814,684	388,386	265,745
Garonne (Haute-)	2,281,436	462,450	323,223
Gers	1,652,719	287,845	148,360
Gironde	2,995,235	763,129	522,657
Hérault	2,311,686	453,196	253,597
Ille-et-Vilaine	1,941,347	451,725	227,992
Indre	1,015,773	212,550	106,384
Indre-et-Loire	1,604,985	312,772	214,849
Isère	2,422,136	443,694	285,638
Jura	1,338,006	261,510	162,915
Landes	759,486	161,026	137,398
Loir-et-Cher	1,320,760	241,353	134,614
Loire	1,479,970	349,029	281,129
Loire (Haute-)	1,026,264	184,695	114,227
Loire-Inférieure	1,636,369	520,064	291,826
Loiret	1,868,220	384,568	262,541
Lot	1,259,587	255,259	113,768
Lot-et-Garonne	2,108,106	348,808	155,811
Lozère	592,733	84,753	58,950
Maine-et-Loire	2,565,745	418,913	309,927
Manche	3,374,206	579,215	348,643
Marne	1,867,357	409,755	363,864
Marne (Haute-)	1,402,966	262,067	144,198
Mayenne	1,569,463	274,601	143,606
Meurthe	1,747,859	391,957	272,146
Meuse	1,538,215	301,280	179,089
Morbihan	1,466,336	317,341	136,474
Moselle	1,700,198	376,732	305,437
Nièvre	1,286,311	253,454	137,455
Nord	4,227,776	999,351	1,030,092
Oise	2,729,129	465,748	454,119
Orne	2,366,359	408,830	263,474
Pas-de-Calais	3,020,901	913,499	622,389
Puy-de-Dôme	2,375,196	497,092	636,682
Pyrénées (Basses-)	880,524	290,240	252,491
Pyrénées (Hautes-)	575,522	147,569	104,224
Pyrénées-Orientales	709,144	129,132	70,170
Rhin (Bas-)	1,895,614	552,031	576,386
Rhin (Haut-)	1,594,987	385,280	377,732
Rhône	2,214,307	765,980	571,550
Saône (Haute-)	1,402,168	279,070	177,050
Saône-et-Loire	2,899,164	462,435	301,605
Sarthe	2,226,685	388,108	226,838
Seine	8,305,377	3,842,960	2,928,837
Seine-Inférieure	4,912,300	1,148,998	1,011,672
Seine-et-Marne	2,868,445	444,560	284,455
Seine-et-Oise	3,429,708	690,637	554,881
Sèvres (Deux-)	1,473,201	249,580	134,485
Somme	3,134,227	575,548	647,800
Tarn	1,653,438	295,706	171,075
Tarn-et-Garonne	1,648,683	250,772	111,096
Var	1,426,880	334,504	250,958
Vaucluse	906,042	255,963	205,522
Vendée	1,588,198	255,322	140,058
Vienne	1,224,022	230,881	167,378
Vienne (Haute-)	923,279	209,781	134,367
Vosges	1,195,244	272,923	205,763
Yonne	1,792,175	356,562	219,470
Totaux	158,725,000	34,460,000	24,542,000

Les *patentes* constituent un impôt de *quotité*, la base de la perception est fixée par la loi; le montant total peut varier suivant le nombre des patentables de chaque classe.

On a coutume de dire que, sous l'empire de la liberté industrielle, le nombre des travailleurs indépendants diminue sans cesse, que la puissance des capitaux absorbe le travail divisé et pousse vers la *féodalité industrielle*. Ceux qui parlent ainsi oublient que la formation des petites épargnes sert de contre-poids à l'action absorbante des grands capitaux. De fait, aujourd'hui que les simples ouvriers ont été dispensés de la patente, le classement des membres de la grande famille laborieuse assujettis à cette redevance sert de signe à une existence distincte, indépendante.

Une nouvelle loi a été rendue le 25 avril 1844, pour reviser le classement de la loi de brumaire an VII; en voici les résultats :

CLASSES.	NOMBRE DES PATENTÉS.			PATENTES MOYENNES.		
	1844	1845	1846	1844	1845	1846
				fr. c.	fr. c.	fr. c.
1re classe	23,482	23,472	23,275	126 48	121 36	117 76
2e classe	6,561	10,671	11,165	143 94	104 71	105 95
3e classe	44,413	48,865	48,231	66 24	55 46	56 11
4e classe	147,901	140,705	141,209	43 51	40 83	40 79
5e classe	169,612	181,248	179,115	30 14	26 22	26 48
	391,969	404,961	402,995			
6e classe	422,411	426,045	425,970	14 54	14 78	14 72
7e classe	302,014	247,780	256,289	7 05	7 99	7 99
8e classe	148,570	96,353	93,099	4 18	4 17	4 35
	1,264,964	1,175,139	1,178,353			

Beaucoup de catégories de travailleurs, rangées auparavant dans les deux dernières classes, ont été exemptées de la patente en 1844, de là vient une diminution apparente du nombre des patentables en 1845; on voit que déjà en 1846 un certain mouvement ascendant s'est manifesté.

Le *principal* de l'impôt des patentes, déduction faite de l'attribution aux communes, a été, en 1844, de 33,161,244 fr. Ce chiffre, après l'application de la loi nouvelle, s'est réduit à 32,419,593 fr. en 1845; il s'est élevé à 32,655,610 fr. en 1846.

Parmi les contributions indirectes, il en est une dont le produit grandit sans cesse : c'est le tabac. Ce chapitre rapportera sans doute en 1848, déduction faite des 27 millions employés à l'achat et au transport de la matière, environ *cent millions* de revenu net.

Telle est dans son ensemble la situation financière de la France au moment où nous écrivons. Mais, pour en avoir une idée plus exacte, nous devons consigner ici d'autres renseignements.

Nous l'avons dit en commençant, le document le plus important pour faire connaître le véritable *état* des finances se rencontre dans le *règlement définitif des comptes du Trésor*. Ici, les chiffres réels remplacent les évaluations approximatives contenues dans le budget, et l'on est à même de juger et du montant véritable des *recettes* et des charges que tous les crédits ordinaires et extraordinaires, quel que soit le nom qui les décore, ont imposées au pays.

Voici un tableau que nous avons emprunté au *rapport* sur le règlement définitif du budget de 1845, en rectifiant une certaine quantité de chiffres; il résume les comptes de la trésorerie depuis 1833 jusqu'en 1845, et permet d'apprécier le mouvement progressif des diverses branches du revenu public, ainsi que l'accroissement correspondant des dépenses.

TABLEAU DES RECETTES DES EXERCICES 1833 *A* 184[illegible].

RECETTES.	1833 fr.	c.	1834 fr.	c.	1835 fr.	c.	1836 fr.	c.	183[illegible]
IMPÔTS ET REVENUS INDIRECTS.									
Enregistrement, timbre et domaine.	198,346,033	»	196,944,745	21	199,968,527	17	211,782,961	36	230,161,…
Produits des forêts et de la pêche.	23,255,757	»	22,853,755	57	25,231,124	81	30,972,971	91	30,371,…
Douanes et sels.	161,250,565	»	159,619,524	81	162,191,713	02	165,790,681	49	169,0…
Contributions indirectes; tabacs et poudres	176,414,875	»	188,183,480	41	192,228,084	94	201,637,393	32	209,0…
Postes	35,361,905	»	36,187,954	68	36,106,155	79	38,991,200	62	40,…
Total des revenus indirects	594,629,135	»	603,789,460	68	615,725,805	73	649,175,208	72	669,2…
REVENUS DIRECTS ET AUTRES.									
Contributions directes.	357,077,798	»	363,417,990	48	365,680,614	79	368,622,469	62	383,17…
Loterie et jeux (1).	15,639,893	»	11,083,790	30	13,264,925	06	5,500,000	»	5,500,…
Produits éventuels affectés aux dépenses départementales, droits universitaires (2), salines, produits divers	23,647,263	»	30,530,621	72	27,024,317	88	31,488,039	77	21,…
Total des recettes ordinaires.	990,994,089	»	1,008,821,863	18	1,021,695,463	46	1,054,785,718	11	1,079,2…
Moyens extraordinaires (3).	167,000,000	»	»	»	21,139,130	»	»	»	»
Total.	1,157,994,089	»	1,008,821,863	18	1,042,834,593	46	1,054,785,718	11	1,079,2…
Excédant des recettes des budgets précédents	»	»	28,280,010	»	3,439,099	78	24,334,220	32	4,5…
Total.	1,157,994,089	»	1,037,101,873	18	1,046,273,693	24	1,079,119,938	43	1,083,…
Report de recettes spéciales non employées des budgets précédents	4,827,708	»	5,091,284	»	5,607,234	01	6,511,713	63	6,73…
Total.	1,162,821,797	»	1,042,193,157	18	1,051,880,927	25	1,085,631,652	06	1,090,5…
A déduire: fonds des dépenses spéciales non employées, à reporter	5,547,483	»	6,408,798	29	6,464,303	15	8,107,943	53	9,…
Reste.	1,157,274,314	»	1,035,784,358	89	1,045,416,624	10	1,077,523,708	53	1,080,73…
A déduire, pour fonds de travaux extraordinaires, reportés à l'exercice suivant.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Reste.	1,157,274,314	»	1,035,784,358	89	1,045,416,624	10	1,077,523,708	53	1,080,7…
Fonds que les règlements définitifs du service colonial ont laissés disponibles	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Total des ressources applicables à l'exercice.	1,157,274,314	»	1,035,784,358	89	1,045,416,624	10	1,077,523,708	53	1,080,7…
Dépenses effectuées (service ordinaire)	1,028,994,204	»	1,032,345,259	11	1,021,082,403	78	1,046,906,919	37	1,060,…
Excédant de recettes.	28,280,110	»	3,439,099	78	24,334,220	32	30,616,789	16	19,7…
Excédant de dépenses.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
A déduire: excédant de dépense du service colonial à régler dans les comptes de l'année suivante	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Reste en excédant de recettes.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Reste en excédant de dépenses	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Travaux publics extraordinaires (loi du 17 mai 1837).	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Travaux des fortifications de Paris, imputables sur les fonds généraux du budget.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Travaux extraordinaires régis par la loi du 25 juin 1841.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
— — — du 11 juin 1842.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Total.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Excédant ci-dessus de recettes à déduire.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Excédant ci-dessus de dépenses à ajouter.	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Excédant définitif de recettes	28,280,010	»	3,439,099	78	24,334,220	32	30,616,789	16	19,7…
Excédant définitif de dépenses.	»	»	»	»	»	»	»	»	

(1) La loterie a été supprimée en 1838; les jeux en 1836.

(2) Les recettes de l'Université ont été réunies au budget en 1835.

(3) Les dépenses du budget annexe, faites en vertu des lois du 27 juin 1833 et du 3 juin 1834, ne sont pas comprises dans les dépenses du tableau.

Prélevées, de même que les ressources extraordinaires, sur les produits des emprunts et des consolidations, elles se sont élevées à 93,955,000 fr., savoir:

1833.	5,078,609	73
1834.	31,214,183	52
1835.	26,125,276	70
A reporter	62,418,069	95

Ajoutons, d'après le compte général de l'administration des finances, les principaux résultats obtenus durant les années 1830, 1831 et 1832.

	1830	1831	1832
Recettes ordin^res.	971,035,503	948,623,042	984,736,797
Ressources extraordinaires.	60,760,551	356,927,928	78,363,412
Total.	1,031,796,054	1,305,550,970	1,063,100,209
Fonds disponibles reportés de l'exercice de 1831	»	»	86,239,995
Total.	1,031,796,054	1,305,550,970	1,149,340,204
Dépenses	1,095,142,115	1,219,310,975	1,174,350,197
Découvert	63,346,061	»	25,009,993

En 1846, les recettes ordinaires se sont élevées à 1,361,207,959; les recettes extraordinaires à 56,491,297 fr.; le total était donc de 1,417,699,256 fr. augmentés de 4,335,330 fr., reportés de l'exercice précédent, et donnant ainsi 1,422,034,586 fr.

Les dépenses ordinaires et extraordinaires ont été de 1,606,399,449 fr.; il y a donc eu un excédant de dépenses de 184,364,863 fr., dont 58,284,000 sur le service ordinaire et 126,079,963 fr. sur les travaux extraordinaires.

L'ensemble des budgets depuis 1830 jusqu'en 1846 donne, d'après le même compte-rendu officiel, un excédant de 750,294,668 fr. pour la dépense, comparée à la recette.

T RÉSULTATS GÉNÉRAUX DES RÈGLEMENTS DE CES BUDGETS.

1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845
fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
97,426 24	225,853,619 84	229,703,271 08	235,475,598 07	249,506,496 23	260,066,180 36	260,919,453 13	262,866,845 28
79,113 83	31,221,780 66	33,189,974 45	34,387,398 73	35,362,100 24	30,312,246 04	31,803,481 52	39,929,585 88
88,288 52	168,549,149 05	178,404,024 71	193,217,442 35	204,596,694 60	209,553,893 36	215,845,090 48	217,432,099 17
48,478 90	228,374,358 23	237,879,357 79	249,444,048 30	261,071,178 59	264,866,881 23	272,781,194 82	285,514,181 97
84,103 46	44,159,096 09	45,094,703 59	48,158,565 61	48,885,525 23	48,777,846 95	50,382,076 10	52,513,667 87
97,410 95	698,158,003 87	725,272,331 62	760,683,053 06	799,441,994 89	813,577,047 94	831,732,196 05	858,256,380 17
23,795 90	391,869,132 60	395,712,058 56	400,029,566 07	405,837,736 48	411,265,427 62	413,875,822 96	415,808,673 30
» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »
55,679 34	32,317,684 62	39,163,261 59	38,323,085 35	46,290,209 76	40,699,321 96	44,262,409 32	42,595,012 46
76,886 19	1,122,344,821 09	1,160,147,651 77	1,199,035,704 48	1,251,569,941 13	1,265,541,797 52	1,280,870,428 33	1,316,660,065 93
» »	56,971,000 »	73,985,000 »	183,518,187 09	74,736,134 52	108,154,230 27	86,862,108 14	63,068,109 74
76,886 19	1,179,315,821 09	1,234,132,651 77	1,382,553,891 57	1,326,306,075 65	1,373,696,027 79	1,376,732,536 47	1,379,728,175 67
61,073 49	14,428,112 21	» »	25,276,075 06	» »	» »	» »	» »
37,959 68	1,193,743,933 30	1,234,132,651 77	1,407,829,966 63	1,326,306,075 65	1,373,696,027 79	1,376,732,536 47	1,379,728,175 67
96,970 32	9,397,132 04	8,847,948 23	7,949,739 59	8,456,245 77	9,234,488 90	15,462,274 09	15,112,740 53
34,930 »	1,203,141,065 34	1,242,980,600 »	1,415,779,706 22	1,334,762,321 42	1,382,930,516 69	1,392,194,810 56	1,394,840,916 20
21,997 37	7,950,813 76	8,497,501 25	9,234,488 90	9,762,436 37	10,700,315 18	14,673,735 56	14,422,001 74
12,932 63	1,195,190,251 58	1,234,483,098 75	1,406,545,217 32	1,324,999,885 05	1,372,230,201 51	1,377,521,025 »	1,380,418,914 46
» »	» »	8,776,525 86	» »	» »	» »	» »	» »
12,932 63	1,195,190,251 58	1,225,706,572 89	1,406,545,217 32	1,324,999,885 05	1,372,230,201 51	1,377,521,025 »	1,380,418,914 46
» »	» »	» »	» »	» »	» »	941,142 05	5,961,169 93
12,932 63	1,195,190,251 58	1,225,706,572 89	1,406,545,217 32	1,324,999,885 05	1,372,230,201 51	1,378,462,167 05	1,386,380,284 39
07,357 90	1,123,831,357 56	1,298,502,628 39	1,362,889,260 66	1,303,376,833 46	1,281,548,920 63	1,275,488,059 44	1,303,432,480 68
05,574 73	71,358,894 02	» »	43,655,956 66	21,623,051 59	90,681,280 88	102,979,107 61	82,947,803 71
» »	» »	72,796,055 50	» »	» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »	12,758,656 83	20,680,308 12	16,298,530 24	15,544,364 13
» »	» »	» »	» »	8,864,394 76	70,000,072 76	86,680,577 37	67,403,439 58
» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »
» »	» »	» »	» »	18,322,607 53	1,618,984 23	» »	» »
» »	» »	» »	» »	24,417,825 01	54,496,66	» »	» »
» »	» »	» »	» »	74,736,134 52	108,154,230 27	86,862,108 14	63,068,109 74
» »	» »	» »	» »	1,368,091 28	27,214,800 94	43,190,895 22	100,480,587 57
» »	» »	» »	» »	118,844,658 34	137,042,512 10	130,053,003 36	163,548,697 81
» »	» »	» »	» »	8,864,394 76	70,000,972 76	86,680,577 37	67,403,439 58
» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »	» »
05,574 73	71,358,894 02	» »	43,655,956 66	» »	» »	» »	» »
» »	» »	72,796,055 50	» »	109,980,263 58	67,041,539 34	43,372,425 99	96,145,257 73

Report	62,418,069 95
1836	18,992,248 29
1837	11,081,578 73
1838	1,004,633 15
A reporter	93,496,530 12

Report	93,496,530 12
1839	355,633 15
Total des dépenses effectuées	93,585,163 27
Il a été annulé	102,836 73
Total pareil aux crédits ouverts	93,955,000 »

En 1830, les contributions directes produisaient 237,618,586 fr. aux fonds généraux du budget et 95,109,466 fr. aux fonds spéciaux des départements, en somme 330,728,052 fr.; les impôts indirects s'élevaient à 582,069,726 fr.

Ces chiffres étaient, en 1846, de 290,479,411 fr. pour les contributions directes, aux fonds généraux du budget, et de 128,058,689 aux fonds spéciaux des départements et des communes; total: 418,538,100 fr. Les contributions indirectes ont donné un total de 828,156,415 fr. Elles produisent donc maintenant environ le double des contributions directes prises en bloc, et le triple de la contribution foncière. Celle-ci ne représente plus que le cinquième du *budget ordinaire*, et environ le sixième des dépenses cumulées avec les travaux extraordinaires.

L'*enregistrement* donne la mesure du mouvement de la propriété et des affaires. Il a produit à lui seul en 1846 la somme de 198,079,934 fr. 91 cent. Les droits *proportionnels* se sont répartis comme il suit :

		fr. c.
Ventes	de meubles	10,853,494 81
	d'immeubles	97,734,354 66
Donations	en ligne directe	7,354,259 82
	entre époux	39,519 59
	en ligne collatérale	1,376,681 69
	entre personnes non parentes	1,211,946 06
Successions	en ligne directe	9,471,105 31
	entre époux	4,103,425 34
	en ligne collatérale	18,333,588 8
	entre personnes non parentes	3,829,109 38

Actes divers.	Baux et antichrèses	1,754,563 24
	Adjudications au rabais et marchés	1,034,113 10
	Obligations	9,294,313 06
	Cautionnements	993,617 04
	Libérations	4,915,060 66
	Condamnations, collocations et liquidations	1,955,924 05

Les droits fixes ont été :

Pour actes civils et administratifs	6,391,363 27
— judiciaires	4,735,947 36
— extrajudiciaires	10,813,449 57
— de l'état civil	5,030 30
Les droits et demi-droits en sus ont été de	1,879,087 70
Le droit de greffe a produit	5,093,520 73
Le droit d'hypothèques	2,177,926 11
Les droits de timbre	40,438,894 57
En classant ces recettes par catégories, en ce qui concerne la mutation des biens, on trouve que l'enregistrement a touché pour droit de ventes	108,587,849 47
Pour donations	9,982,407 16
Pour successions	45,737,228 61

Ce résultat donne lieu à un parallèle curieux, avec les chiffres que nous avons relevés pour 1838, en traitant du *territoire*. Il prouve que la richesse générale s'est accrue, dans l'intervalle, de plus d'un tiers.

FORCES PRODUCTIVES.

I. AGRICULTURE.

« Les biens que donne la terre sont les seules richesses inépuisables et tout fleurit dans un État où fleurit l'agriculture, » disait le grand Sully, le digne précurseur des physiocrates, le digne maître du penseur de l'entresol de Versailles, qui fit imprimer de la main royale de Louis XV, ces mémorables paroles, germe d'une révolution : « *Pauvres paysans, pauvre royaume; pauvre royaume, pauvre souverain.* »

Quand nous nous proposons de parler des forces productives de la France, nous devons donc commencer, en nous renfermant dans le cercle des données matérielles et sans nous occuper du développement de l'intelligence, qui domine la matière brute, nous devons commencer par cet instrument naturel du travail, la terre, où le génie de l'homme va puiser l'élément fondamental de la richesse des nations.

Car peu de contrées ont été favorisées par la Providence de dons aussi abondants et aussi variés : un sol fertile, un climat tempéré, un vaste territoire également propre à tous les genres de culture, où la vigne vient mêler ses produits au champ couvert de céréales ou de pâturages, et que deux mers semblent embrasser avec amour, en lui facilitant l'abord de cette autre source inépuisable de prospérité, les échanges internationaux, tout se réunit pour assurer la grandeur de la France et le bien-être de ses habitants, lorsque ceux-ci sauront faire usage des forces que la nature a mises à leur disposition.

Jusqu'à ces dernières années, il faut bien le reconnaître, le *ménage des champs* a été singulièrement négligé, la terre continuait, comme au temps du bon Olivier de Serres, à être livrée aux *pauvres* et aux *ignares*, *ce qui faisoit qu'elle étoit si souvent adultérée.* Hâtons-nous d'ajouter qu'une heureuse transformation commence à s'accomplir. De grands progrès ont déjà été réalisés, mais il reste beaucoup à faire; il reste encore d'immenses richesses à conquérir. Sans que notre imagination atteigne le *quadruple produit* annoncé par Fourier, nous croyons que les irrigations, le reboisement des montagnes, la multiplication des pâturages et des prairies artificielles, l'accroissement du bétail, le crédit agricole, l'instruction largement répandue dans les campagnes, les voies de communication plus nombreuses et plus faciles, les instruments et les procédés perfectionnés, réservent à l'agriculture française de magnifiques résultats.

On ne doit pas l'oublier, il n'y a pas de progrès si petit, effectué de ce côté, qui ne se traduise immédiatement en une somme énorme, tant la masse par laquelle ce progrès se multiplie est considérable. Un homme de cœur et d'intelligence, qu'une mort prématurée vient d'enlever à d'utiles travaux, Royer, avait fait remarquer qu'il serait facile, en améliorant, suivant les localités, ici la laine de carde, ailleurs la laine de peigne, et partout la précocité et l'aptitude à l'engraissement des moutons, qu'il serait facile, disons-nous, d'augmenter le produit brut, par tête de mouton, de 2 centimes par jour. Or, que gagnerait l'État à ce simple accroissement? 643,029 fr. par jour, ou 234,705,585 fr. par an : à peu près l'équivalent de l'impôt foncier ! Cet exemple suffit pour faire saisir l'importance du sujet que nous abordons en ce moment.

* Le calcul de Royer est basé sur le chiffre de 32,151,540 têtes de l'espèce ovine, que posséderait la France. Ici l'importance des relevés statistiques apparaît dans tout son jour; mais il ne nous coûtera pas d'avouer que les travaux officiels, quelque zèle et quelque talent qu'y ait déployés M. Moreau de Jonnès, laissent encore beaucoup à désirer quant à leur exactitude, en ce qui touche les existences du bétail et toute la production agricole. D'un côté, les données recueillies remontent à des dates diverses et ne peuvent guère s'appliquer qu'à la situation du pays en remontant dix années en arrière, tandis qu'il devrait y avoir un travail constant, progressif, qui permît d'apprécier la marche de notre première industrie. D'autre part, ces données sont en général au-dessous de la réalité : car des préjugés invincibles ont fait attribuer dans beaucoup de localités les recherches officielles de la statistique agricole à une secrète pensée du gouvernement d'accroître la quotité de l'impôt; on a donc déguisé, diminué les chiffres véritables. On serait conduit à supposer, par exemple, que le nombre des têtes de bétail a diminué en France, si on ne se trouvait point averti de la fausseté de cette conclusion par un autre grand fait : celui de l'accroissement des cultures en prairies artificielles. Les aliments qu'elles produisent servent à la consommation du bétail; l'extension des unes prouve donc la multiplication de l'autre, en dépit de tous les chiffres qui tendraient à établir le contraire. C'est ainsi que la multiplicité des relevés statistiques sert à redresser les données obtenues, en les faisant mutuellement servir de contrôle les unes aux autres.

Nous ne saurions nous flatter, dans le rapide aperçu que nous devons tracer ici, de produire des chiffres entièrement inattaquables, ils seront tous plutôt au-dessous qu'au-dessus de la vérité; cependant ils serviront à donner une idée un peu nette de l'étendue de ce problème de l'alimentation publique, sur lequel il existe tant d'idées fausses, tant de notions erronées.

Car si rien ne semble plus nécessaire, plus utile que de connaître le rapport exact entre le chiffre de la population et les moyens de subsistance, il n'est pas de question moins approfondie, dont les termes s'éloignent davantage de cette rigueur mathématique à laquelle il s'agirait de les ramener.

Cependant aucune autre étude sociale n'approche en intérêt de celle-là; les différences qui séparent les diverses positions de fortune, s'atténuent singulièrement lorsqu'il s'agit de l'alimentation humaine : quelle que soit la richesse d'un individu, il ne peut consommer au delà d'une certaine ration de pain et de viande; toute augmentation dans la production des substances alimentaires, qui dépassera l'augmentation correspondante du chiffre de la population, sera donc un signe infaillible d'accroissement de bien-être pour le plus grand nombre, elle amènera une distribution plus équitable des produits du labeur humain. Il n'est donc pas de question qui influe plus directement sur le sort des masses, que celle de la multiplication des richesses agricoles : c'est une question

populaire par excellence; surtout dans un pays comme la France, où les tendances vers l'égalité commencent au pain que chacun consomme.

Le cadre restreint de ce travail ne nous permet point d'aborder les vastes et nombreux problèmes d'économie politique que soulève la production agricole; ils rentrent dans le domaine d'un autre *Traité*, que nous consacrons aux éléments de cette science. Bornons-nous donc à mentionner en passant cette grande vérité, que nulle part les abus d'un *prétendu régime protecteur*, qui se traduit par des entraves douanières, ne sont plus onéreux, que nulle part la nécessité d'une protection *positive*, *directe* de la part de l'Etat, qui tend à fortifier la production, à l'améliorer, à la développer, ne saurait porter des fruits plus heureux et plus abondants. Il n'est pas d'autre moyen sérieux d'améliorer la condition des masses que d'augmenter la somme des subsistances, en mettant celles-ci à la portée d'une consommation facile et générale.

Quelle est sous ce rapport la situation de la France? C'est là ce que nous devons constater, au moins d'une manière approximative, autant que les documents recueillis nous permettent de le faire. Les prix d'évaluation sont chose essentiellement variable; nous nous attacherons surtout à noter les *quotités* de chaque espèce de production agricole, en commençant par la plus importante, par les céréales.

On évalue à 5,586,787 hectares, c'est-à-dire presqu'aux deux tiers de toute l'étendue cultivée en céréales d'automne de toute nature, l'étendue du sol consacré à la production du froment. L'administration estime à 11,441,780 hectolitres la quantité de froment employée pour semence, à raison de 205 litres en moyenne par hectare. Nous croyons que ce chiffre peut être hardiment évalué à 12 millions d'hectolitres, en nombres ronds.

La statistique officielle porte à 69,558,062 hectolitres le rendement total du froment, en évaluant le produit moyen à 1,245 litres par hectare. Ce chiffre pouvait être exact il y a dix ans; les améliorations introduites depuis dans la culture ne permettent plus de le regarder comme tel aujourd'hui. Le produit moyen par hectare a dû se rapprocher davantage de celui obtenu déjà alors pour la Seine, 2,159 litres; le Nord, 2,074; Seine-et-Oise, 1,905; Oise, 1,876.

Le rendement moyen est en Angleterre de plus de 20 hectolitres; en Brabant et en Flandre, de 25 hectolitres; en Allemagne, de 17 à 19; la France ne s'est pas encore élevée à cette hauteur, mais elle marche dans la bonne voie, et le moment n'est pas éloigné où une moyenne de 16 hectolitres, c'est-à-dire un rendement de 8 grains pour un (1), ne sera point regardée comme un chiffre exagéré. Alors la production du froment disponible, déduction faite de la semence, sera de 84 millions d'hectolitres; des données recueillies avec soin nous permettent de la porter dès à présent à plus de 70 millions d'hectolitres.

La consommation de blé en France est donc d'environ 200,000 hectolitres par jour. Quand on songe que la libre entrée des céréales combinée avec une cherté excessive et des récoltes abondantes, tant en Russie qu'en Amérique, n'a pu nous procurer en 1846 qu'une importation de 4,800,000 hectolitres de froment, épeautre et méteil, et de 55,000 quintaux métriques de farine, c'est-à-dire l'équivalent de 25 jours de consommation de froment et du seizième de notre production de cette espèce de céréales, on arrive promptement à faire bonne justice des craintes chimériques qu'inspire le libre commerce des grains. L'importation de 1846 a été la plus forte dont la France ait gardé le souvenir. Elle a encore doublé en 1847, sans que notre agriculture en ait nullement souffert.

Le recensement de 1846 a relevé une population de 35,400,486 âmes. En tenant compte de quelques omissions inévitables, et en rapprochant ce chiffre de celui de 72 millions d'hectolitres, qui peut être admis comme l'expression de la consommation de froment, on arrive à une moyenne de deux hectolitres par habitant.

Les évaluations de la statistique officielle reposent sur un prix moyen de 15 fr. 85 cent. établi en 1838. M. Royer croit que ce prix peut descendre à 11 fr. l'hectolitre avec des améliorations de culture faciles à réaliser. En admettant une certaine exagération dans ses prévisions, on ne peut néanmoins méconnaître cette vérité essentielle: que l'agriculture française, mieux dirigée, n'a rien à craindre de la libre entrée des céréales.

L'épeautre n'occupe que 4,734 hectares, tandis que le méteil en couvre 910,932. La production annuelle est estimée à 136,127 hectolitres pour l'épeautre, et à 11,829,448 hectolitres pour le méteil; ces deux céréales laisseraient, semence déduite, 10 millions d'hectolitres de disponibles.

Le seigle embrasse 2,582,254 hectares, presque la moitié de l'espace consacré au froment; le produit serait de 27,811,700 hectolitres, et la quantité disponible, déduction faite de 5,139,422 hectolitres de semence, s'élèverait à 22,772,278 hectolitres.

Les céréales d'automne, base principale de l'alimentation humaine, couvrent donc en France une étendue de plus de 9 millions d'hectares; elles laisseraient disponibles d'après la statistique officielle plus de 90 millions d'hectolitres, et, selon la rectification faite par M. Royer, environ 113 millions, ou l'équivalence de plus de 100 millions d'hectolitres de froment. Cette masse énorme donne près de 3 hectolitres par tête d'habitant; il est certain que la production va encore s'accroître, non par l'extension du terrain arable, qui n'est déjà que trop vaste, mais par le meilleur parti que le cultivateur saura en tirer en soignant davantage l'élève du bétail, et en multipliant les cultures fourragères et les prairies, qui lui permettront d'augmenter la fertilité du sol en la ravivant par un plus riche supplément de fumier. Dans ce procédé bien simple se trouve renfermé tout l'avenir de l'agriculture française.

Dans la moitié de la France, située au midi d'une diagonale tracée de Nantes à Strasbourg, on cultive 631,731 hectares en maïs et millet pour le grain, sans compter la culture fourragère: 25 à 36 litres suffisent pour emblaver un hectare. La statistique ne porte en moyenne le produit qu'à 1,206 litres par hectare: c'est évidemment trop peu; il n'est pas possible de ramener cette évaluation au-dessous de 18 hectolitres, quand dans d'autres pays le rendement ne descend point audessous de 15 et monte jusqu'à 50 et 75 hectolitres par hectare. En outre, on obtient en même temps 6 hectolitres de haricots qui ne coûtent guère d'autres frais que la récolte. M. Royer estime donc le produit du terrain ainsi cultivé à 11 millions d'hectolitres de maïs et 4 millions de haricots.

Parmi les céréales de printemps l'orge marche en tête; sa valeur équivaut à peu près à la moitié de la valeur du froment. Nous ne cultivons que 1,188,189 hectares d'orge contre 3 millions d'hectares d'avoine. La statistique officielle évalue le produit à 1,402 litres par hectare, et au total à 16,661,462 hectolitres, dont elle réduit 2,575,615 pour semence, reste environ 14 millions de disponibles; mais ce rendement est beaucoup trop faible, on obtient jusqu'à 50 et 60 hectolitres d'orge par hectare, et 30 dans des terrains maigres non fumés.

(1) M. Royer estime déjà en 1845 le rendement par hectare à 1,556 litres en froment, 1,349 litres en seigle, 1,624 litres en méteil et 3,595 en épeautre.

La production de la bière était estimée, en 1838, à 3,896,537 hectolitres; elle dépasse maintenant 4 millions d'hectolitres, en employant plus de 2 millions d'hectolitres d'orge, à raison de 58 litres de grains par hectolitre de bière.

La production de l'avoine est portée à 48,899,785 hectolitres, dont on déduit 7,015,508 pour semence; il reste disponibles 41,884,277 hectolitres; mais le rendement n'est porté qu'à 1,630 litres par hectare, tandis qu'en Allemagne il est de 3,450 litres, dans les Pays-Bas de 4,820, et en Angleterre de 3,133. M. Dailly obtient à sa ferme de Frappes une moyenne de 60 à 70 hectolitres.

Le *sarrasin* donne 8,469,788 hectolitres, dont 551,562 servent à l'ensemencement de 251,676 hectares.

Les légumes secs, tels que *haricots*, *fèves*, *pois*, *lentilles*, occupent près de 300,000 hectares, outre les haricots cultivés en seconde récolte dans le maïs et les légumes secs des jardins. La production est de 3 millions et demi d'hectolitres, dont le septième sert à la semence.

La *pomme de terre*, dont la maladie s'élève à la hauteur d'une véritable question sociale, est promptement devenue une des bases principales de notre alimentation. Elle couvre près d'un million d'hectares et donne environ 100 millions d'hectolitres, dont le dixième est employé comme semence. Des agronomes prétendent que l'on peut obtenir jusqu'à 500 hectolitres de pomme de terre par hectare.

Nous cultivons à peu près 60,000 hectares en betteraves, qui donnent au moins 16 millions de quintaux de racines, dont plus de moitié alimente la sucrerie indigène, qui produit des quantités sans cesse croissantes. Le résultat de la campagne de 1846-1847 a été de 54 millions de kilogr. de sucre; celle de 1847-1848 dépassera *soixante millions de kilogrammes de sucre*.

Les autres racines, telles que les *navets*, les *rutabagas*, les *carottes* et les *topinambours*, occupent plus de 20,000 hectares en grande culture; elles produisent environ 3 millions d'hectolitres.

Parmi les plantes *commerciales* nous devons signaler en première ligne les *oléagineuses*, qui ne sont pas textiles: telles que le *colza*, la *navette*, etc. Elles occupent près de 180,000 hectares qui emploient 20,000 hectolitres de semence et donnent un produit de 2 millions et demi d'hectolitres, au prix moyen de 22 fr.

L'*olivier* est cultivé sur 121,229 hectares dans onze départements du sud-est, qui donneraient un produit de 167,330 hectolitres d'une valeur de près de 23 millions.

Les plantes *textiles* ont beaucoup plus d'importance que les *oléagineuses*. Le chanvre occupe 160,140 hectares qui nécessitent l'emploi de 450,000 hectolitres de chènevis comme semence; il en reste au delà de 1,200,000 hectolitres de disponibles pour la fabrication de l'huile, etc. La quotité de filasse produite s'élève à 67 millions et demi de kilogr. estimés à raison de 90 centimes.

Le lin fournit plus au commerce, mais moins à la consommation intérieure des habitants des campagnes; comme celle-ci est de beaucoup la plus forte, on ne s'étonnera pas que l'étendue de la culture du lin soit presque de moitié moins considérable que celle de la culture du chanvre. 98,242 hectares sont consacrés au lin; ils produisent 737,394 hectolitres de graine, dont 254,472 sont réemployés comme semence, et 36,875,400 kilogr. de filasse évaluée à raison de 1 fr.

Parmi les plantes tinctoriales nous citerons pour mémoire la *gaude*, le *pastel* et le *safran*, en signalant comme la plus importante la *garance* qui occupe environ 15,000 hectares et produit 160,341 quintaux d'une valeur de 9,344,449 fr.

La culture du tabac n'est autorisée que dans sept départements; elle couvre 8,000 hectares et produit près de 9 millions de kilogr. estimés à raison de 61 fr. 70 cent. le quintal métrique.

Le houblon est cultivé dans six départements sur une surface de 826 hectares avec un produit de 888,289 kilogr. évalué (à 1 fr. 5 cent.) 1 million environ. Mais cette évaluation doit être doublée.

Nous arrivons à l'une de nos principales industries, celle de la soie, intimement liée à la culture du mûrier.

La statistique officielle estime à 19,389,048 fr. la valeur des feuilles de 24,356,941 mûriers plantés sur 41,277 hectares, consommées par les vers à soie, qui donneraient 11,349,472 kilogr. de cocons d'une valeur de 42,794,948 fr. Ces chiffres nous semblent sujets à de nombreuses rectifications. Dans son excellent travail sur la fabrique lyonnaise, M. Kaufmann estime la production indigène de la soie grège à 2,600,000 kilogr. d'une valeur de 130,000,000 fr., ce qui nécessiterait l'existence de plus de 30 millions de kilogr. de cocons, le triple environ du relevé fait par la statistique officielle, et ce n'est pas celle-là dont nous serions disposé à adopter les conclusions.

La France cultive 1,975,981 hectares en *vignes* dans 76 départements. La statistique évalue le produit moyen à 1,865 litres par hectare, à raison de 11 fr. 40 cent. l'hectolitre. La production du vin serait de 36,783,223 hectolitres d'une valeur officielle de 419,029,132 fr., et en outre 1,088,802 hectolitres d'eau-de-vie valant (à raison de 54 fr. 25 cent.) 59,059,152 fr.

Mais M. Royer croit qu'il y a dissimulation d'au moins un quart sur le produit et de moitié sur la valeur. Il faudrait donc presque doubler les évaluations officielles et l'on arriverait ainsi à la somme colossale de plus d'un *milliard* de francs comme expression du produit annuel d'une branche, éminemment nationale, de l'agriculture française.

Nous avons, en parlant de l'orge, dit que la production de la bière s'élevait à plus de 4 millions d'hectolitres. Les *cidre*, *poiré*, *verjus*, etc., ont une consommation officiellement déclarée de plus de 10 millions d'hectolitres; la production est portée à près de 11 millions d'hectolitres d'une valeur de plus de 84 millions de francs. Mais ces chiffres sont sans doute beaucoup au-dessous de la vérité, et, en y ajoutant les fruits à couteau, on pourrait sans exagération augmenter la somme de moitié pour avoir le produit des arbres fruitiers en France, en dehors des jardins.

Les noyers occupent 7,744 hectares et donnent un produit en noix et huile estimé à 1,740,540 fr. Les châteigneraies s'étendent sur 455,387 hectares et donnent en châtaignes 3,478,582 hectolitres, évalués à 13,528,190 fr.

Les bois et forêts couvrent plus de 8,800,000 hectares, dont 1,048,907 appartiennent à l'État, 52,972 à la couronne, 7,333,966 aux particuliers, et 368,706 constituent le sol forestier, aujourd'hui complétement improductif, mais pouvant être aménagé.

Les évaluations de la statistique officielle atténuent singulièrement le produit des forêts, qui ne s'élèverait en somme qu'à 206,600,525. Les rectifications faites par M. Royer triplent presque ce résultat. Il attribue aux bois et forêts de l'État un produit de 86,205,117; de la couronne, 7,321,047; des communes et particuliers, 452,424,618; des bois en bordures, vergers, 20 millions: total, 565,950,782 fr.

Les *vergers*, *pépinières*, *oseraies* occupent, suivant la statistique, 695,944 hectares; on n'en tirerait que 18 millions en dehors de la fabrication du cidre. M. Royer porte, au contraire, ce chiffre à 278,844,274 fr., dans lequel il comprend le cidre pour 168,844,274 fr.

Les jardins auraient une étendue de 360,696 hectares,

et M. Royer estime leur produit à 157 millions, outre les cultures jardinières diverses, qui prennent place dans les champs destinés à la grande culture.

Pour compléter le tableau de la productivité du territoire, il nous reste à parler des prairies naturelles, qui occupent plus de 4 millions d'hectares, avec un produit d'environ 500 millions de francs. Les prairies artificielles sont comptées pour 1,608,563 hectares, avec un produit de plus de 200 millions. C'est de ce côté que le plus de progrès reste à faire : la multiplication du fourrage amènera l'accroissement des bestiaux et une meilleure exploitation du sol; le *foin* donnera à la fois plus de viande et plus de pain. Les terres hors de culture productive s'élèvent à 16,417,354 hectares, au tiers de notre territoire! Quel avenir immense pour l'amélioration de l'industrie agricole!

La statistique évalue les jachères à 6,763,282 hectares; les pâturages et marais, landes, communaux, etc., à 9,304,357 hectares. Cette masse énorme de terrains donne à peine un résultat, chiffré à 100 millions par an.

Le principal instrument agricole, c'est le bétail; on pourrait presque mesurer la richesse des états sur le nombre des bestiaux qu'ils possèdent, tant, par un enchaînement irrésistible, ce nombre influe sur l'alimentation, comme sur le bien-être des habitants et sur la productivité du sol. Les recensements faits en France ne sont encore qu'incomplets et fautifs, et pourtant rien ne serait plus utile qu'un dénombrement exact de cette partie du capital social. Nous fournirons ici quelques chiffres approximatifs qui feront au moins saisir l'importance capitale de la question.

D'après le recensement de 1839, il y avait en France 51,568,845 têtes de bétail, qui se réduisent à un équivalent de 14,318,604 têtes de gros bétail, en prenant pour une tête, équivalent de gros bétail : 4 veaux. 15 moutons, 6 porcs, 10 chèvres, 3 poulains, 2 mulets et 4 ânes.

Le nombre total des animaux de race bovine s'élevait à 9,936,538 têtes, dont 399,026 taureaux, 1,968,838 bœufs, 5,501,825 vaches et 2,066,849 veaux. On comptait 32.151,430 têtes de l'espèce ovine; 4,910,721 porcs, 2,818,496 chevaux, 373,841 mulets, 413,419 ânes et ânesses, 946,300 chèvres.

Les poids nets moyens étaient : bœuf, 245 kilogr.; vache, 138; veau, 31; mouton, 17; brebis, 12; agneau, 7; porc, 77; chèvre, 12.

La statistique officielle porte la valeur du bétail en France à 1,870,572,369 fr. M. Royer pense qu'en l'évaluant à 3 milliards, on restera encore au-dessous de la vérité.

Les produits animaux de basse-cour ont une immense importance dans l'économie de la France; il est impossible de les évaluer autrement que par approximation : la volaille seule entre au moins pour 200 millions dans la production du pays. Les œufs représentent une valeur très-considérable : on en consomme à Paris 124 millions par an, d'une valeur d'environ 6 millions de francs, et, dans tout le pays, peut-être trente fois autant; ce qui supposerait l'existence de 72 millions de poules.

La statistique officielle porte à 13 millions de francs le produit annuel des abeilles en cire et en miel.

Le lait et le fromage, en ne comptant qu'un produit de 20 centimes par vache et par jour, donneraient près de 400 millions par an.

Les cuirs et peaux, les suifs et les abats des animaux produisent plus de 100 millions; les laines dépassent certainement cette valeur; M. Cunin-Gridaine en évaluait, en 1834, la production annuelle à 200 millions.

Quant à la consommation annuelle de la viande indigène, elle monte à plus de 500 millions de francs, si l'on adopte une consommation moyenne de 20 kilogr. par tête, au prix de 73 centimes le kilogramme.

Nous n'avons eu nullement la prétention de courir après une exactitude scrupuleuse, impossible à obtenir avec les éléments peu nombreux et tout à fait insuffisants que fournit jusqu'ici la statistique agricole; qu'il nous suffise de dire, en résumé, que, sur une production totale de 10 à 11 milliards que nous admettons comme étant l'expression plutôt amoindrie qu'exagérée du revenu brut de la France, l'agriculture seule fournit 7 *milliards*. Ce rapprochement montre assez quelle est l'importance de cette branche de l'économie nationale.

Le revenu brut de l'économie rurale a été estimé, il y a vingt ans, par M. le baron Charles Dupin, dans son bel ouvrage des *Forces productives et commerciales de la France*, à 5,313,163,735 fr; le comte Chaptal ne le portait qu'à 4,678,288,884; M. Lullin de Châteauvieux l'évalue à 5 milliards; M. Dutens, à 5 milliards et demi en 1815 et à 6,728,760,822 en 1835. M. Royer arrive à 7,543,023,298 fr., et l'illustre Mathieu de Dombasle disait que le chiffre de 6 milliards était au-dessous de la réalité. La statistique agricole résume ainsi les données recueillies en 1839.

Valeur du produit des cultures. .	fr. 3,558,014,132
— des pâturages.	762,482,435
— des bois. . . .	206,600,525
— des animaux domestiques. .	767,251,851
Total :	fr. 5,294,348,943

Puis elle y ajoute : les abeilles, les pailles, les pépinières, oseraies, vergers, le glanage, les volailles et œufs, les cuirs et peaux, suifs et abats, entre tant d'autres articles omis.

Or nous avons successivement constaté, en étudiant les principaux éléments de ce vaste total, les évaluations trop restreintes de l'administration; d'ailleurs la France a fait de grands progrès depuis l'époque où les données de la statistique officielle ont été recueillies. Le chiffre de 7 milliards, nous le disons avec confiance, est donc très-modéré; nous ne serions nullement étonné si des appréciations plus exactes et plus complètes élevaient à 8 milliards le revenu *brut* de l'industrie agricole, et ce revenu nous paraît susceptible d'être presque *doublé* au moyen d'améliorations que la science a déjà indiquées, et que l'administration et les particuliers sont mis en demeure d'accomplir : le sol bien cultivé sera toujours la première et la plus abondante source de la richesse publique.

II. INDUSTRIES EXTRACTIVES. — MINES. CARRIÈRES.

La recherche et l'exploitation des substances minérales se sont grandement étendues en France; nous possédons, quoi qu'on en ait dit, un sol riche en fer et en houille. Or, l'industrie puise aujourd'hui ses principales forces dans ces deux éléments. La puissance productive des États se mesure en partie sur l'abondance du fer et de la houille. On sait que la prééminence industrielle de l'Angleterre est due principalement aux ressources souterraines que ce pays possède, à ces *Indes-Noires* (Black-Indies) qui le dotent d'un combustible précieux et qui ont plus fait pour sa grandeur que la possession des Indes-Orientales. Les métaux précieux, les pierreries ne sont que le signe de la richesse; le fer donne la richesse véritable, car il nous fournit le plus énergique auxiliaire du travail humain. Les idées ont singulièrement marché depuis le temps où Crébillon faisait dire à Rhadamiste :

> La nature, *marâtre* en ces affreux climats,
> Ne produit, au lieu d'or, *que du fer*, des soldats.

Les États qui produisent du fer sont regardés mainte-

nant comme appelés par la Providence à de hautes destinées.

L'administration des travaux publics résume, chaque année, dans un document remarquable, le compte-rendu des travaux des ingénieurs des mines. Nous allons extraire de la dernière publication qui embrasse l'année 1846 des renseignements qu'il importe de populariser; car cette partie de la richesse publique est celle peut-être sur laquelle il circule le plus de données contradictoires et hasardées. Elle complète d'ailleurs le tableau de l'industrie agricole en ce sens qu'elle fournit le complément des ressources *naturelles* dévolues à l'activité humaine, qui apprend à les utiliser, à s'en servir et à les transformer.

La surveillance des ingénieurs de l'Etat s'est étendue, en 1846, sur les travaux de 444 concessions de mines où il existe des travaux en activité, savoir :

275 concessions d'anthracite, de houille et de lignite;
84 concessions de minerais de fer;
37 de plomb, cuivre, argent, antimoine et manganèse;
26 pour les bitumes, les terres pyriteuses et albumineuses, et les tourbes pyriteuses;
22 pour le sel gemme et les sources d'eau salée.

Ces différents groupes d'exploitation occupent 35,320 ouvriers.

La redevance fixe due à l'Etat est réglée d'après l'étendue superficielle des concessions, à raison de 10 fr. par kilomètre carré; elle a produit, en 1846 . . . . 77,113 fr. 26

La redevance proportionnelle est perçue sur le produit des mines, sans pouvoir s'élever au-dessus de 5 0/0; elle a été de . . . . 370,598 fr. 31

En y ajoutant le décime, on obtient un total de 492,487 74
supérieur à celui de 1845 de 61,619 22

Les minerais de fer d'*alluvion* qui alimentent la plus grande partie de nos usines à fer, comprenaient 1,457 groupes de travaux et employaient 9,285 ouvriers.

Nous avons employé en 1845 63,430,692 quintaux métriques de combustibles minéraux, et exporté 662,176 quintaux. Le total, de 64,092,868 q. m., a été obtenu comme il suit :

		Quint. métr.
Combustibles indigènes extraits des mines.		42,020,919.
Savoir : Du bassin houiller de la Loire. . .	14,055,298	
— de Valenciennes	9,458,027	
— d'Alais.	4,158,675	
— du Creusot et de Blansy.	3,003,799	
— d'Aubin.	1,654,600	
— de Commentry. .	1,056,544	
De 56 autres bassins produisant chacun moins d'un million de quintaux.	8,638,976	
Combustibles étrangers importés.		22,071,949

Savoir : Belgique, 13,961,664; Angleterre, 5,657,489; provinces rhénanes, 2,406,954; autres pays, 45,842 quintaux métriques.

De 1819 à 1845, la quantité de fonte annuellement produite a augmenté de 1,145,000 à 4,389,690 q. m. La production du fer forgé a augmenté, pendant le même intervalle, de 742,000. à 3,442,613 q. m. Eu égard à l'importance de ses usines à fer, la France l'emporte donc de beaucoup sur chacun des Etats de l'Europe continentale.

Les exploitations de minerais de fer et les industries accessoires qui ont pour objet de rendre le minerai propre à la fusion et de le transporter aux usines, où il est transformé en fonte et en fer forgé, ont créé une valeur de 15,150,639 fr., répartie comme suit :

Redevance payée à l'Etat et aux propriétaires du sol	1,554,989 fr.
Exploitation	4,910,953
Lavage	1,659,850
Grillage	339,738
Transport.	6,685,109

On a obtenu 12,495,168 q. m. de minerais indigènes, et importé 103,487 q. m. d'autres pays, notamment de la Toscane, de l'Association-Allemande et de la Suisse.

Le prix moyen du quintal des minerais rendus aux fonderies et préparés pour la fusion a été de 1 fr. 324, qui se décompose comme suit :

Redevance.	0,136
Exploitation	0,429
Lavage	0,144
Grillage.	0.030
Transport	0,585

Si l'on défalquait des frais de production la redevance et les transports qui sont en dehors des conditions techniques de l'exploitation, le prix du quintal se réduirait à 0,603, chiffre de beaucoup inférieur à celui de la plupart des districts de forges de l'Europe, et notamment de la Grande-Bretagne, ce qui prouve que la France est riche en minerais d'extraction facile.

Les 4,389,690 quintaux de fonte se subdivisent en :
2,464,375 q. m. obtenus au charbon de bois.
184,552 au bois seul ou mélange de charbon de bois;
362,893 au charbon de bois et au coke mélangés;
1,378,070 au coke seul ou mélangé de houille.

Quant à leur destination, ils comprennent 3,338,664 q. m. de fonte d'affinage et 1,001,026 q. m. de fonte de moulage.

La quantité de fonte fabriquée au combustible minéral s'est constamment accrue, surtout depuis 1830; elle a plus que doublé depuis 1841 à 1845, tandis que la production au combustible végétal est à peu près demeurée stationnaire.

Les fontes étrangères commencent de plus en plus à alimenter nos usines, malgré les rigueurs du tarif; en outre, on met à profit de grandes quantités de vieilles fontes provenant de déchets d'usines ou d'objets hors de service.

L'importation s'est élevée, en 1845, à 536,485 q. m., et l'on a employé 760,083 q. m. de vieilles fontes.

Les 3,422,613 quintaux de fer forgé ont été produits :

Affinage anglais	2,027,723
— comtois.	829,412
— champenois	240,163
— comtois modifié	112,530
Traitement catalan et corse	97,782
— des riblons	69,942
Affinage wallon	40,902
— nivernais	4,139

Relativement à leur destination ultérieure, les fers forgés ou laminés bruts se subdivisent en trois catégories :

Fers bruts à convertir en petits fers, fils et feuilles.	1,332,910
Fers marchands, rails	465,391
Id. autres sortes.	1,624,312

L'emploi des combustibles minéraux s'est de plus en plus étendu; la production des fers fabriqués par l'emploi partiel ou exclusif du charbon de bois est stationnaire; celle des fers fabriqués exclusivement au moyen de la houille grandit sans cesse; elle a commencé en 1819; en 1835 elle balançait déjà l'ancienne méthode; en produisant 1,013,795 q. en regard de 1,081,592, depuis 1837 elle a pris décidément le dessus, et en 1845 la France a obtenu ainsi 2,337,828 q. m. contre 1,084,705 au charbon de bois pur ou mélangé.

L'importation du fer est presque nulle, elle s'est bornée en 1845 à 84,947 q. m., dont 56,048 de Suède, 22,340 d'Angleterre, et 5,517 de Russie.

Les vieux fers ou *riblons*, provenant de déchets d'usi-

nes ou recueillis dans le commerce ont donné 262,146 q. m.

Le compte-rendu officiel évalue à 36,236,349 fr. la valeur créée par les nombreuses industries qui ont pour objet d'élaborer les barres brutes de fer forgé et la fonte de fer, savoir :

Fabrication des petits fers (verge ronde à tréfilés comprise)	4,418,595
— des fers fondus	945,313
— du fil de fer	3,039,726
— de la tôle	2,339,026
Moulage de la fonte (1re fusion)	5,812,080
— (2e fusion)	15,918,733

Les mines françaises produisent des *aciers naturels* ou *aciers de forges* et des *aciers cémentés;* ces derniers se multiplient constamment : en 1845 nous en avons obtenu 66,963 q. m., et 40,047 d'acier naturel, en outre de 16,735 q. m. d'acier *fondu*, provenant presque exclusivement d'aciers cémentés, soumis à la fusion au moyen du coke.

Voici l'évaluation des produits créés par l'industrie de l'acier en 1845 :

	Poids.	Valeurs créées.
Acier naturel	40,047	1,604,192 fr.
— cémenté brut	66,963	530,807
— Fondu brut	16,735	942,018
— étiré	23,014	459,769
— laminé	3,969	58,553
— corroyé	49,066	1,963,995
Faux	7,320	1,442,297
Limes	7,942	1,509,366
Total		8,510,997

Le tableau suivant résume l'ensemble de la fabrication des fers, fontes et aciers ; on a obtenu ainsi, en 1845, avec 50,930 ouvriers (1), une valeur de 166,112,793 fr., répartie comme suit :

	Ouvriers.	Valeur.
Extraction et préparation des minerais	13,944	15,150,639
Fabrication de la fonte	4,864	51,762,521
— du gros fer	12,547	54,452,277
Élaborations principales du gros fer et de la fonte	16,580	36,236,349
Fabrication et élaborations principales de l'acier	2,993	8,510,997

La production des métaux autres que le fer est peu importante, en voici le résumé ; nous y ajoutons les bitumes minéraux et les sels :

	Ouvriers.	Valeur.
Cuivre, plomb, alquifoux, argent, antimoine, manganèse	1,468	1,516,687
Bitumes minéraux	489	667,200
Terres pyriteuses et alumineuses	782	1,703,269
Sel marin	15,064	12,984,205
Total	17,803	16,941,363

Les chiffres relatifs à l'exploitation des carrières remontent à 1835 ; les voici tels que nous les fournit l'administration des travaux publics :

	Nombre d'ouvriers.	Valeur produite.
Exploitations de pierres taillées ou polies	4,979	4,704,772
— des matériaux de construction	35,010	20,325,358
— des ardoises et dalles	5,726	4,405,254
— du kaolin et de l'argile fine ou réfractaire	1,646	867,264
— de l'argile commune	8,502	2,201,743
— de la pierre à chaux	8,367	2,860,230
— de la pierre à plâtre	4,055	4,271,903
— des marnes, argiles, sables et engrais	7,100	1,410,995
Total	75,396	41,047,519

Sous le titre d'*élaborations principales des substances d'origine minérale*, le même document officiel nous fournit de précieux renseignements sur des industries importantes :

	Nombre d'usines actives.	Ouvriers.	Valeur.
Verreries, cristalleries, fabriques de glace	125	11,209	39,206,674
Fabriques de porcelaine et faïence	73	9,300	19,126,209
— de poteries grossières	2,350	10,433	11,617,501
— de tuiles, briques, carreaux / — de chaux	10,979	44,604	28,211,845 / 23,827,394
— de plâtre	1,524	4,298	14,713,796
— de produits chimiques	355	2,216	22,043,732
	15,406	73,060	158,747,241

En outre, l'élaboration des métaux donne le résultat suivant :

	Nombre d'usines.	Ouvriers.	Valeur.
Élaboration du cuivre et du zinc	44	1,239	21,136,156
Martinage — —	61	182	2,178,395
Élaboration du plomb	14	176	3,203,270
Traitement des matières auro-argentifères			1,689,745

Mais, en déduisant la matière première qui entre dans ces cuivre, zinc et plomb ouvrés, on constate une valeur créée de 6,689,269, et au total pour ce chapitre d'élaboration des substances minérales 165,436,510 fr.

Enfin l'exploitation des combustibles minéraux et de la tourbe présente les chiffres suivants :

PRODUITS.

	Ouvriers.	Nature.	Poids. Q. M.	Valeur.
Exploitation de combustibles minéraux	30,778	Anthracite	5,784,722	7,126,994
		Houille dure à courte flamme	2,739,602	2,674,727
		Houille grasse maréchale	5,618,779	4,820,762
		Houille grasse à longue flamme	19,295,048	17,215,428
		Houille maigre à longue flamme	7,030,444	6,250,087
		Lignite, stipitek	1,552,324	1,617,434
			42,020,919	39,705,432
Extraction de la tourbe	38,562		5,201,824	5,065,122
Total	69,340		47,222,743	44,770,554

La somme totale de toutes les branches de l'industrie minérale donne, comme résultat final, l'emploi de 297,126 ouvriers et la création d'une valeur de 234,908,729 fr., celle-ci étant estimée sur les lieux où les produits sont obtenus.

Nous possédions, en 1845, 432 hauts fourneaux en activité, dont 333 au charbon de bois, 20 au bois seul ou mélangé de charbon de bois, 33 au charbon de bois et au coke mélangés, et 46 au coke seul ou mélangé de houille.

APPAREILS A VAPEUR.

Le compte-rendu des travaux des ingénieurs des mines contient encore des renseignements de la plus haute importance sur les appareils à vapeur, qui sont l'âme de l'industrie. Le résumé que nous allons présenter nous servira de transition naturelle pour nous occuper de la *statistique industrielle* de la France.

a. Machines et chaudières à vapeur employées sur terre.

Nous possédions, en 1845, 7,694 chaudières, dont 6,920 d'origine française. Sur ce nombre 2,020, dont 1,122 à basse pression et 898 à haute pression, fournissaient de la vapeur pour différents usages, et les 5,674 autres (957 à basse pression et 3,508 à haute pression) desservaient 4,114 machines, dont 606 à basse pression et 3,508 à haute pression.

Parmi ces machines, 3,649, plus des trois quarts, étaient d'origine française. Elles avaient ensemble une force de 50,187 chevaux-vapeur (la force d'un cheval-vapeur étant de 75 kilogr. élevés à 1 mètre, par seconde). Elles fournissaient donc l'équivalent de 150,561 chevaux de trait, ou bien de 1,053,927 hommes de peine (un

(1) A ce nombre il faudrait ajouter un nombre au moins égal d'ouvriers employés dans les usines à des travaux non spéciaux, et hors des usines à l'exploitation et à la carbonisation des bois, au transport des minerais, des combustibles et des divers produits.

cheval-vapeur représentant au moins trois chevaux de trait, et la force d'un cheval de trait correspondant à celle de sept hommes de peine).

Les 7,694 chaudières à vapeur étaient réparties entre 4,432 établissements consacrés à 145 genres d'industrie différents. Nous citerons ici les principales.

	NOMBRE D'ÉTABLISSEM.	CHAUDIÈRES.		MACHINES.	
		Calorif.	Motrices.	Nombre.	Force.
Filatures.	1,156	411	1,216	861	10,766
Sucreries ; glucoses. . .	252	437	270	213	2,048
Ateliers de machines. .	180	3	226	210	1,639
Teintureries..	270	132	107	87	695
Impressions sur étoffes..	159	106	134	90	794
Apprêts d'etoffes. . . .	136	82	89	71	451
Exploitations minérales.	131	1	853	465	10,931
Manufactures de draps..	131	36	138	100	1,041
Tissages.	93	34	123	78	1,001
Forges.	52	—	173	80	2,448
Hauts fourneaux.. . . .	35	—	77	40	813

Les chemins de fer employaient en 1845, sur une exploitation de 890 kilomètres, 313 locomotives, dont 243 à six roues et 68 à quatre roues. 194 locomotives étaient d'origine française et 119 d'origine étrangère. A raison de 45 chevaux de trait chacune, elles remplaçaient 14,085 chevaux de trait.

b. **Machines motrices de bâtiments et de bateaux à vapeur, autres que les bâtiments de guerre.**

Nous possédions en 1845, en bateaux et bâtiments, autres que ceux de guerre :

106 employés au transport des passagers ;
91 — — des passagers et marchandises ;
48 — à la remorque d'autres bateaux ;
14 — — — et en même temps au transport des passagers et des marchandises.

Ces 259 bateaux et bâtiments jaugeaient, en moyenne, 76 tonneaux. Ils possédaient 446 machines d'une force de 18,050 chevaux-vapeur.

329 machines fonctionnaient à basse et 117 à haute pression. La force motrice des machines à basse pression était, en moyenne, de 39 chevaux, et celle des machines à haute pression de 44 chevaux 1/2.

La consommation moyenne de la houille, par heure et par cheval, a été de $5^k,201$ pour les machines à basse pression, et de $5^k,213$ pour les machines à haute pression.

Ainsi donc en 1845 nous avions :

	Chev. de trait.
4,114 machines fixes remplaçant, à raison de 3 chevaux de trait par cheval de vapeur.	150,564
446 machines sur bateaux et bâtiments civils. . . .	54,150
Et 313 locomotives, à raison de 45 chevaux de trait. . . .	14,085
Total.	218,799

	Chev. de trait.		Hommes de peine.
En 1840 les machines à vapeur remplaçaient	143,706	ou	1,005,942
1841 — —	155,085		1,085 595
1842 — —	161,207		1,128,339
1843 — —	177,306		1,241,142
1844 — —	188,847		1,321,929
1845 — —	218,999		1,531,593

III. INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE. — ARTS ET MÉTIERS.

La statistique officielle de l'industrie est encore à faire. Le ministère du commerce vient de publier un volume qui contient la région du Nord oriental, c'est-à-dire les 21 départements : du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, de la Meuse, de la Moselle, du Bas-Rhin, du Haut-Rhin, du Doubs, du Jura, de l'Aisne, de la Marne, de la Meurthe, de Seine-et-Marne, de l'Aube, de la Haute-Marne, des Vosges, de l'Yonne, de la Côte-d'Or, de la Haute-Saône, du Cher et de la Nièvre. Mais ce travail, qui n'embrasse du reste que l'*industrie manufacturière*, reste à connaître pour 65 départements. D'un autre côté, les notions relatives à la situation des *arts* et *métiers* proprement dits, à ce nombre considérable d'ateliers et d'artisans disséminés sur toute la surface du territoire, ne se rencontrent nulle part. On est obligé de se livrer à des recherches difficiles et souvent conjecturales, pour arriver à une idée tant soit peu exacte, sur des points essentiels à examiner, quand on s'occupe d'étudier la position des travailleurs et toutes les questions qui s'y rattachent.

Nous avons déjà, à l'occasion des *industries extractives*, fourni quelques renseignements sur les branches du travail dont les produits minéraux forment la base ; il nous reste à résumer les notions relatives à l'élaboration des produits végétaux et des produits animaux.

Mais auparavant, et pour mieux faire apprécier l'importance actuelle de l'industrie, nous jetterons un rapide coup d'œil sur le passé.

Colbert, cet homme remarquable, qui a tant fait pour le développement du travail manufacturier en France, comprit le premier l'utilité de faire constater, par des termes numériques, la situation des fabriques du royaume. Mais on ne parvint à recueillir des renseignements un peu complets que pour la manufacture des lainages, la plus importante alors, puisque, ainsi que le fait observer M. Moreau de Jonnès, les manufactures de coton n'existaient pas, et celles des soieries étaient peu développées.

34,200 métiers étaient, du temps de Colbert, occupés au tissage d'étoffes de laine de toute sorte, y compris les camelots, serges et autres tissus inférieurs.

La production s'élevait, dit M. Moreau de Jonnès, à 690,540 pièces et valait 19,978,291 livres tournois, argent du temps, somme qui équivaut à peu près à 40,000,000 de notre monnaie actuelle. On comptait 60,440 ouvriers, chaque métier tissait annuellement 20 pièces d'étoffes et faisait pour 1,200 fr., valeur actuelle, de produits fabriqués.

En 1788, M. de Tolosan, intendant-général du commerce, essaya d'accomplir le travail conçu par Colbert. Il dressa un tableau des principales industries de la France et il l'accompagna d'une évaluation des produits fabriqués par chacune d'elles. Le document parut en 1789, en voici le résumé :

I. PRODUITS MINÉRAUX.

	Valeur de la production
1° Sel gemme et marin, 40,000,000 kilogrammes.	fr. 3,600,000
2° Faïence, porcelaine.	4,000,000
3° Verrerie, glace.	6,000,000
4° Fer brut, 69,000,000 kilogrammes de fonte ; 600 grosses forges. . . .	31,360,000
5° Plomb, 1,257,000 kilogrammes. .	700,000
6° Cuivre.	5,000,000
7° Quincaillerie, mercerie.	100,000,000
8° Orfèvrerie, bijouterie.	12,500,000
Total.	163,160,000

II. PRODUITS VÉGÉTAUX.

1° Papeterie.	fr. 8,000,000
2° Amidon.	24,000,000
3° Savon.	18,000,000
4° Raffinerie de sucre.	30,000,000
5° Tabac récolté, 1,000,000 kilogr (1).	1,500,000
6° Chanvre, lin, coton, toiles et autres tissus.	200,000,000
7° Lin, bonneterie.	6,000,000
8° Coton, bonneterie.	9,000,000
9° Lin, dentelles.	10,000,000
10° Chanvre, lin, cordages, filets, ruban de fil.	10,000,000
Total.	316,500,000

(1) Consommation 900,000 kilogrammes.

III. PRODUITS ANIMAUX.

1° Modes en soie.	5,000,000
2° Tapisserie, ameublement.	800,000
3° Pelleteries, tanneries	66,000,000
4° Pêcheries, salaisons.	10,000,000
5° Etoffes de laine, serges, camelots, draps communs.	100,000,000
6° Draps fins.	100,000,000
7° Bonneterie de laine.	25,000,000
8° Chapellerie.	20,000,000
9° Soieries.	70,000,000
10° Bonneterie de soie.	25,000,000
11° Rubans, blondes, gaze, passementerie.	30,000,000
Totaux.	451,800,000

Récapitulation de la production industrielle en 1788.

Produits minéraux. . . . . . .fr.	163,160,000	18 0/0
— végétaux.	316,500,000	34 0/0
— animaux.	451,800,000	48 0/0
Total général. . . .	931,460,000	
Arts et métiers.	60,000,000	

40,000 ouvriers (ce chiffre est évidemment de beaucoup trop restreint).

L'Empire reprit l'œuvre de Louis XIV; Napoléon voulut connaître le *budget des choses.* Chaptal, qui contribua activement aux travaux statistiques prescrits par l'empereur, en condensa les résultats dans son ouvrage publié en 1819.

Industrie de la France en 1812, *d'après les estimations de la statistique impériale reproduites par M. Chaptal.*

I. PRODUITS MINÉRAUX.

	Valeur de production.
1° Sel gemme et marin, 150,000,000 kilogrammes.	fr. 18,000,000
2° Tuileries.	17,500,000
3° Faïence, porcelaine.	11,000,000
4° Verrerie, glaces.	10,000,000
5° Fer brut, 111,500,000 kilogr. de fonte (1).	190,301,000
6° Cuivre.	16,171,000
7° Quincaillerie, fers marchands. . .	67,500,000
8° Bijouterie, orfévrerie.	40,000,000
9° Horlogerie.	17,500,000
10° Plomb, céruse, acide sulfurique. .	3,600,000
Total. . . .	391,572,000

II. PRODUITS VÉGÉTAUX.

1° Papeterie.	fr. 31,700,000
2° Amidonnerie.	6,000,000
3° Savon.	33,000.000
4° Raffinerie de sucre.	55,138,000
5° Tabacs, 14,663,000 kilogrammes.	44,000,000
6° Parfumerie.	13,000,000
7° Ebénisterie, instruments de musique	41,000,000
8° Librairie.	21,652,000
9° Coton, filature, tissus, passementerie, bonneterie.	191,600,000
10° Lin et chanvre, filature, tissus, passementerie, bonneterie.	242,796,000
11° Teinturerie.	44,117,000
12° Bière, 2,802,000 hectolitres. . .	47,635,000
Total. . . .	771,638,000

(1) Aujourd'hui nous produisons cinq fois autant de fonte; déjà en 1845 nous en avions 436,969,000 kilogr., et cette masse était estimée au lieu de fabrication au prix de 50 millions de francs, tant les prix ont baissé.

III. PRODUITS ANIMAUX.

1° Lainages, filature, tissus, passementerie, bonneterie.	fr. 238,133,000
2° Soieries, filature, tissus, passementerie, bonneterie.	107,560,000
3° Tannerie, corroierie, chamoiserie. .	143,392,000
4° Chapellerie.	19,500,000
Total. . . .	508,585,000

Récapitulation de la production industrielle en 1812.

Produit minéraux.	fr. 391,572,000	22 0/0
— végétaux.	771,638,000	42 0/0
— animaux.	508,385,000	28 0/0
Autres produits	148,405,000	8 0/0
Total de la production.	1,820,000,000	100 0/0

La variation considérable survenue depuis cette époque dans le prix de presque tous les produits industriels, rend les comparaisons fort difficiles alors qu'il s'agit d'évaluations monétaires. C'est pourquoi les *quantités obtenues* seront toujours le plus précieux élément d'une statistique sérieuse.

Néanmoins nous n'entendons pas contester le mérite des données recueillies dans l'introduction du nouveau volume de la Statistique officielle; elles serviront toujours d'utiles jalons.

Dans son grand travail sur les forces productives et commerciales de la France, publié en 1847, M. le baron Charles Dupin a évalué à 1,972,602,400 fr. le montant de la rémunération acquise à l'industrie des particuliers, les travaux officiels à 658,601,250 fr., le transport, la manipulation et la vente en détail des produits agricoles à 420,411,710 fr., le bénéfice du trafic sur les produits de l'industrie à 280,890,360 fr., enfin les bénéfices de la pêche, du commerce maritime, de la construction des navires, etc., à 361,977,950 fr., ce qui donnait un total de 3,694,483,670 fr. comme l'expression de la valeur de la production industrielle et commerciale.

Quant au tableau de la situation actuelle, l'administration le promet lorsqu'elle aura terminé la publication de la *Statistique industrielle*, travail immense, dont le premier volume vient d'être mis au jour. Ce qu'il est permis de dire dès à présent, c'est que les résultats obtenus représentent plus du double de ceux que l'Empire a constatés, tant depuis une trentaine d'années nous avons fait de progrès dans la production manufacturière!

Nous allons résumer succinctement les notions obtenues sur les principales industries, en commençant par celle des tissus.

La France excelle dans la production des tissus de laine; ses draps, ses flanelles, ses mérinos, ses châles alimentent nombre de marchés étrangers, tant leur supériorité est reconnue.

La Statistique officielle porte à 135,747,035 la production des 21 départements du *Nord oriental*, en draps, mérinos, molletons, flanelles, bonneterie, tapis et nouveautés.

Dans la séance du 31 mars 1846, M. Cunin-Gridaine ministre du commerce, en prenant la parole dans la discussion générale du traité entre la France et la Belgique, a estimé l'ensemble de notre industrie des tissus de laine à 550 millions, et ce chiffre nous semble trop réduit.

Nous n'en dirons pas autant du total de 800 millions qu'il a assigné à la manufacture du coton, dans les diverses transformations qu'elle subit; cette valeur est peut-être exagérée d'un quart, si l'on tient compte de la dépréciation subie par cette nature de marchandise.

M. Cunin-Gridaine a, dans la même occasion, évalué à 300 millions notre industrie des soieries; à 250 millions

celle du fer, et à 400 millions les tissus de lin et de chanvre.

Ces cinq grandes catégories du travail industriel se totalisaient, à son compte, par une somme de 2,300 millions.

L'industrie du coton s'exerce sur une matière dont il est facile de calculer la masse, car elle nous vient du dehors. Nous en avons employé en 1846 plus de 64 millions de kilogr., tandis qu'en 1834 cette quantité atteignait à peine 38 millions, que trois millions de broches transformaient en fil. En 1839, 3,400,000 broches mieux conduites utilisèrent 52 millions de kilogr; en 1844 nous avions 3,600,000 broches qui employaient 58 millions de kilogr.

La Statistique officielle constate, pour les 19 départements du *Nord oriental*, au nombre desquels se trouvent ceux du Nord, du Haut-Rhin, de l'Aisne, de l'Aube et des Vosges, c'est-à-dire les plus importants sous ce rapport, après la Seine-Inférieure, l'existence de 1,624,894 broches, avec un emploi de 44,649,156 fr. de matière première et une production de 72,637,080 de *filés*, à l'aide de 13,395 hommes, 11,760 femmes, 9,296 enfants, ou de 34,451 ouvriers de tout âge et de tout sexe.

Nous ne pensons pas qu'on arrive dans le reste de la France beaucoup au delà de sommes équivalentes; il y aurait donc, au *maximum*, 70,000 ouvriers, hommes, femmes et enfants, employés à la filature du coton.

Nous avons visité à Roubaix une filature de 41,000 broches qui ne comptait que 330 ouvriers, car elle faisait fonctionner principalement des *renvideurs mécaniques*. Dans la même proportion, les 3,600,000 broches de la filature française devraient employer moins de 30,000 ouvriers. Ces chiffres sont bons à constater, car ils prouvent combien le travail de l'homme compte pour peu de chose dans ces vastes automates érigés par les industries mécaniques.

Le *filé* est la véritable *matière première* du travail humain qui consiste dans le tissage, la blanchisserie, l'apprêt, la teinture, l'impression, la broderie, etc. C'est au moyen de ce travail successif que la valeur primitive du coton en laine, qui ne dépasse pas en moyenne 1 fr. 60 c. le kilogr., et par conséquent n'est que d'environ 100 millions pour tout le coton introduit, se transformerait, suivant M. Cunin-Gridaine, en 800 *millions*, chiffre qui nous semble singulièrement exagéré, quand même on tiendrait compte de tous les éléments accessoires qui viennent s'y incorporer. Dans une note récente, qui n'a pas (tant s'en faut!) pour but de diminuer l'importance de la production française, les fabricants ont limité leur évaluation à 600 millions de francs.

L'*industrie de la soie* emploie en France 100,000 métiers, dont la moitié travaille à Lyon et dans les environs; 20,000 métiers tissent des rubans à Saint-Chamond et à Saint-Etienne. Chaque métier emploie en moyenne 30 kilogr. de soie par an, et donne pour 3,000 fr. d'étoffe par an. Les $\frac{2}{3}$ suivant les uns, les $\frac{2}{5}$ suivant les autres, de cette production qui dépasse 300 millions de francs par an, appartiennent à la matière première; toujours est-il que 100 à 120 millions de francs se distribuent en main-d'œuvre et en bénéfices. Plus de 300,000 ouvriers vivent de cette industrie et de celles qui s'y rattachent.

L'*industrie du chanvre et du lin* a été portée par M. Cunin-Gridaine à 400 millions. Nous ne pensons pas que cette évaluation soit exagérée; car nous récoltons pour plus de 100 millions de filasse de chanvre et de lin, et nous en importons pour plus de 15 millions: or la filature et le tissage font plus que tripler le prix de cette modeste matière première.

La filature mécanique du lin fait des progrès; le nombre des broches, qui n'était que de 90,000 en 1842, dépasse maintenant le chiffre de 235,000. La production promet d'atteindre bientôt 30 millions de kilogr., ce qui représentera une valeur de plus de 70 millions.

Quant à l'industrie du fer, nous en avons parlé à l'occasion des *industries extractives;* nous avons aussi signalé la fabrication des verreries, cristaux, glaces, poterie, briqueterie, etc.

Une des industries les plus importantes, c'est celle du cuir et des peaux, à laquelle se rattache la confection des chaussures.

Cette industrie comprend le tannage, le corroyage, la maroquinerie, la mégisserie, la ganterie. On a estimé à 100 millions la valeur de cuirs préparés pour être livrés aux cordonniers, selliers, bourreliers, carrossiers et autres industriels qui les emploient.

J.-B. Say avait évalué à 100 millions de paires le nombre de bottes et souliers, consommées annuellement en France, et à 300 millions de francs les salaires qui en découlent pour les ouvriers. Nous voulons bien admettre qu'il y ait une certaine exagération dans ce calcul; mais il n'est pas aussi hyperbolique qu'on l'a prétendu, surtout lorsque l'on y comprend tous les souliers de femmes confectionnés aussi bien avec des peaux qu'avec d'autres étoffes. Si nous avons cité ce chiffre, c'est pour faire comprendre l'importance des industries secondaires beaucoup trop méconnue, pour montrer combien doit être nombreuse cette légion d'artisans, cordonniers, tailleurs, gantiers, chapeliers, charrons, menuisiers, tonneliers, charpentiers, ébénistes, maçons, etc., qui approprient les matières premières aux besoins directs de l'homme, et qui ont tout à gagner à la diminution du prix de ces matières. C'est de ce côté que se trouve la véritable nation des ouvriers; ceux qui se consacrent aux grandes industries sont de beaucoup les moins nombreux, et parmi eux, ceux qui sont employés aux industries mécaniques (qui obtiennent toutes les faveurs du régime protecteur), ne forment qu'une minime fraction.

Pour en revenir à l'industrie des cuirs et peaux, nous dirons que la *ganterie* prend une importance de plus en plus considérable; elle se chiffre maintenant par dizaines de millions.

La *papeterie* compte au nombre de nos grandes industries, soit que l'on envisage la fabrication du papier peint ou du papier d'impression et du papier à écrire.

Les machines produisent chaque jour une quantité de papier telle que l'étendue ne saurait être évaluée à une longueur moindre de 500 lieues (200 myriamètres) par jour, sur une largeur d'un mètre et demi. Les estimations les plus modestes atteignent pour cet article 25 millions, somme qui doit être au moins doublée, en y ajoutant la fabrication du *papier peint* et du papier de fantaisie.

La librairie et les journaux emploient environ *un million* de rames par an; la valeur que crée cette industrie n'est pas au-dessous de 30 millions et de 40 millions avec la lithographie et les impressions en taille-douce.

L'industrie des *machines* a pris une grande extension; les ateliers de Paris, de Mulhouse, du Creusot, d'Arras, du Havre, de Guebviller, etc., livrent chaque année des locomotives, des machines à vapeur, des appareils de toute nature pour des sommes importantes.

L'*horlogerie* produit pour plus de 30 millions, et l'industrie des *bronzes* au moins autant. Les *plaqués* donnent lieu à un commerce de 6 millions; l'*orfévrerie* et la *bijouterie* dépassent 50 millions de francs, la *savonnerie* et la *parfumerie* atteignent le même chiffre; la *chapellerie* élève sa fabrication à 30 millions, l'*ébénisterie* à près de 50 millions; les instruments de musique et ceux de précision d'astronomie, de physique, d'optique, etc., se calculent aussi par millions.

Quant aux artisans proprement dits, on a estimé leur nombre à 200,000; ce qui est évidemment un chiffre de beaucoup trop restreint, quand il doit embrasser les cordonniers, les tailleurs, les menuisiers, les maçons, les boulangers, les tonneliers, les charrons, les maréchaux-ferrants, les bouchers, les charcutiers, les serruriers, et surtout si l'on y ajoutait les terrassiers et les manœuvres.

Dans le canton de Zurich, un dénombrement fait avec soin a donné, en comptant les maîtres, compagnons et apprentis, la proportion d'un artisan sur 20 habitants. La même proportion appliquée à la France ferait monter le nombre des artisans à 1,800,000.

En n'évaluant leur salaire qu'à 1 fr. 75 cent. par jour, ou à 525 fr. par an, à raison de 300 jours de travail (M. Charles Dupin obtenait en 1827 à peu près le même résultat, en comptant à 2 fr. 06 cent. 260 journées), on arrive à un total de près d'un milliard de francs!

Les objets les plus minimes en apparence acquièrent un prix notable par leur masse; qui croirait que la fabrique des *éventails* fait vivre des milliers d'ouvriers, et qu'elle exporte pour 5 à 6 millions? Qui s'imaginerait que les petites industries parisiennes produisent pour une centaine de millions?

On se trouve dans un grand embarras quand on veut grouper les catégories si morcelées du travail industriel, et quand on veut en totaliser les évaluations. Nous sommes arrivés dans nos calculs à un chiffre de plus de trois milliards!

Ce chiffre n'a du reste rien d'extraordinaire : dans son *Essai comparatif* sur la formation et la distribution du revenu de la France en 1815 et 1835, M. Dutens porte la valeur du revenu industriel de cette dernière époque, en y comprenant les transports, à 3,938,135,935 fr.; et déduction faite de 1,405,076,399 de matière première employée, à 2,533,059,566.

IV. COMMERCE.

Jadis les métaux précieux étaient considérés comme l'unique richesse des Etats; les peuples ne songeaient qu'à augmenter la masse de ceux qu'ils possédaient, en même temps que les alchimistes cherchaient l'or au fond de leurs creusets. Cependant la Providence fait servir l'erreur elle-même au progrès de l'humanité : le creuset des alchimistes recélait la découverte des secrets de la nature, de la composition des corps. Quant à cette convoitise qui poussait les nations à la conquête du signe brillant de l'opulence, elle les a arrachées à l'isolement; pour les peuples qui ne possédaient ni mines d'or, ni mines d'argent, il fallait se les procurer au dehors, au moyen de l'échange. C'est ainsi que le commerce international prit naissance sur une grande échelle; les nations firent de l'alchimie politique, et à la place de l'or qu'elles voulaient trouver, elles rencontrèrent un des plus précieux éléments de la richesse véritable : l'échange des produits.

La France est peut-être aujourd'hui le pays où le commerce extérieur rencontre le plus d'entraves, notre tarif de douanes est tout hérissé de prohibitions et de droits exorbitants; aussi le total de nos relations matérielles avec les autres peuples est-il beaucoup au-dessous de ce qu'il pourrait devenir sous l'empire d'une législation plus libérale.

L'administration publie chaque année le relevé des échanges opérés avec les autres nations; mais les chiffres qu'elle inscrit dans ces longues colonnes ont besoin de contrôle et de constante rectification. Le prix des produits varie sans cesse, cependant ils conservent dans les états officiels une valeur uniforme. Cette permanence est indispensable pour faire apprécier le mouvement progressif ou rétrograde de nos expéditions et de nos achats, en permettant le parallèle des résultats obtenus durant une série d'années, en ramenant toutes ces fractions mobiles à un dénominateur commun. Mais à côté des valeurs *officielles*, type de comparaison, il faudrait rencontrer le reflet de la valeur réelle, qui permettrait de saisir d'une manière plus exacte l'état de nos rapports avec le dehors. La Belgique vient d'entrer dans cette voie, où la France ne tardera sans doute pas à la suivre.

Les chiffres contenus dans nos tableaux de douanes se rapportent aux évaluations arrêtées en 1826. Depuis vingt ans les prodiges de la mécanique ont réalisé une immense révolution dans l'industrie; pour beaucoup d'articles, il existe donc maintenant un écart considérable entre la valeur *réelle* et la valeur *conventionnelle* qui traduit celle-ci dans les états publiés par l'administration.

Une autre source d'erreurs pour les personnes peu familiarisées avec le langage de la douane, c'est la différence fondamentale qui existe entre le *commerce général*, résumé de tous les rapports quelconques avec le dehors, et le *commerce spécial*, qui embrasse seulement à l'*importation* les matières destinées à la consommation du pays, et à l'*exportation* les produits du sol et de l'industrie nationale. Le *transit* comprend les marchandises étrangères qui traversent le territoire pour être restituées à l'étranger.

L'ensemble des échanges de la France avec ses colonies et les puissances étrangères a porté, en 1846, sur une valeur de 2,437 millions, savoir : 1,257 millions pour l'importation, 1,180 millions pour l'exportation.

Quant au commerce *spécial*, il s'est élevé à 1,772 millions, dont 920 millions à l'*importation*, et 852 millions à l'*exportation*. L'introduction extraordinaire des céréales a fait monter le chiffre de l'importation à 64 millions de plus qu'en 1845, tandis que l'exportation ne s'est accrue que de 4 millions.

Du reste, cette différence au profit de l'importation doit nécessairement exister, à l'encontre de ce que poursuivent les partisans de la *balance du commerce*. Si, comme ils le demandent, la valeur des exportations excédait celle des importations, le pays y perdrait; car il recevrait peu en échange d'un envoi plus considérable. En effet, le prix des objets *exportés* n'est inscrit dans nos états de douane qu'au taux qu'ils possèdent en franchissant la frontière; il s'accroît ensuite quand ces objets viennent s'échanger sur les marchés du dehors, de tous les frais de transport et des bénéfices du négociant. Au contraire, les *importations* sont relevées à l'entrée, grevées de tous ces frais, ramenées autant que possible au taux courant de notre marché. Il est donc évident que pour qu'il y ait *balance* réelle des échanges il faut que le chiffre officiel des importations soit supérieur au chiffre officiel des exportations.

Le commerce par mer est de beaucoup le plus considérable; il a porté sur 1,755 millions, tandis que le commerce par terre s'est borné à 682 millions. Le pavillon national a obtenu le transport de 829 millions, le pavillon étranger celui de 926 millions.

Les Etats avec lesquels nous entretenons les relations les plus actives sont (au *commerce spécial*) les Etats-Unis (241 millions : importations, 141; exportations, 100), l'Angleterre (192 : import., 79; export., 113), les Etats-Sardes (156 : imp., 107; exp., 49), la Belgique (150 : imp., 102; exp., 48), l'Association-Allemande (110 : imp., 48; exp., 62), l'Espagne (110 : imp., 36; exp., 74), la Suisse (77 : imp., 29; exp., 48).

Les partisans de la *balance du commerce* doivent être satisfaits du résultat de notre commerce avec l'Angleterre. Ce pays, qui marche en tête de ceux qui consomment le plus de produits français, en reçoit pour 113 millions, et ne nous renvoie de ses produits que pour 79 millions; différence en notre faveur : 34 *millions*.

Mais ce chiffre est, à dix millions près, l'équivalent de la différence entre nos envois pour la Belgique et nos achats dans ce pays. C'est que l'Angleterre nous paye avec des marchandises belges, le solde s'établit au moyen d'un détour.

Nos importations consistent principalement en matières premières destinées à l'industrie (608 millions); 254 millions représentent les *objets naturels* de consommation, et les produits fabriqués 58 *millions* seulement: tant notre tarif est exclusif!

Les cotons en laine figurent toujours au premier rang; nous en avons reçu pour 115 millions, valeur officielle, qui se réduit à moins de 100 millions de valeur réelle. La valeur des soies importées a été de 77 millions; celle des laines, de 37 millions. Nous avons reçu pour 52 millions de bois communs, 29 de houille, 27 de graines oléagineuses (moyenne quinquennale, 46), 49 de sucre des colonies françaises, 26 d'huile d'olive, 25 de tabac, autant de peaux brutes, 21 d'indigo, 15 de café, 16 de cuivre, 13 de fonte brute, 12 de lin, 10 de plomb, 9 de chevaux, 8 de fruits de table, 7 1/2 de poissons de mer, autant d'horlogerie, 17 de fils de lin et de chanvre (au-dessous de la moitié de la moyenne quinquennale), 17 de tissus de lin et de chanvre, 7 de sucre étranger, 7 de bestiaux, 7 de riz, 7 de bois exotiques, 5 de tissus de soie, 5 de machines et mécaniques, etc.

Les céréales figurent pour 100 millions; cette somme considérable doit être augmentée peut-être de moitié; car elle repose sur une estimation de 20 fr. par hectolitre, prix qui a été singulièrement dépassé l'an dernier.

Nos exportations de 1846 se composent de 666 millions de productions industrielles et de 186 millions de productions naturelles.

Les vins et les eaux-de-vie ont subi une réduction de débouché de plus de 10 millions. Tous les tissus présentent, au contraire, un excédant; ceux de coton de 12 millions, de soie 6, de laine 4, de lin 2. — Des augmentations de 3 millions ont aussi été obtenues sur les peaux ouvrées et les habillements neufs. A l'égard de la tableterie, de la mercerie, des extraits de bois de teinture, des machines et mécaniques, des fils de coton et de laine et de la garance, on remarque des excédants de 2 et de 3 millions.

Voici les chiffres *officiels* de nos exportations indigènes: tissus de soie 146 millions, de coton 140; de laine, 108; vins 45; tabletterie, bimbeloterie, mercerie, parapluies, meubles et ouvrages en bois 28; peaux ouvrées, 27; tissus de lin et de chanvre, 26; papier et ses applications, 21; poterie, verres et cristaux 21; linge et habillements, 18; garance, 13; ouvrages en métaux, 12; chevaux, mules, bestiaux, 11; sucre raffiné, 10; fils de coton et de laine, 10; eaux-de-vie, 9; peaux tannées, corroyées, mégissées, 8; couleurs, 8; parfumerie, 8; machines et mécaniques, 9; huiles volatiles, 7; soies, 7; céréales, 6; fruits de table, 6; bois communs, 6; fruits à ensemencer, 5; orfévrerie et bijouterie, 5; extraits de bois de teinture, 5; modes et fleurs artificielles, 5; œufs, 4; médicaments composés, 4; articles divers de l'industrie parisienne, 4; beurre, 3; horlogerie, 3; etc.

Nous devons faire observer que ces valeurs sont plutôt des valeurs conventionnelles que réelles, car l'état des choses a beaucoup changé depuis 1826; la valeur des tissus de coton, par exemple, a diminué de plus de moitié: les 140 millions *valeur officielle*, se réduisent à environ 60 millions de *valeur réelle;* les tissus de laine, sans avoir subi de dépréciation aussi forte, sont néanmoins surtaxés. Il est vrai que le payement du *drawback* ne permet pas des exagérations par trop considérables: néanmoins les 108 millions *valeur officielle*, ne représentent guère plus de 60 millions *valeur réelle*, tant la diminution a été considérable, notamment sur le prix des châles et des mérinos. Par contre, il est d'autres articles que l'évaluation officielle rabaisse beaucoup trop. La meilleure méthode à suivre pour l'*exportation*, ce serait d'adopter le système anglais des *déclarations à la sortie;* comme il n'y a pas de droits à payer, les négociants n'ont aucun intérêt à déguiser la vérité et l'on arrive ainsi à une appréciation beaucoup plus exacte.

Le *transit* figure pour un chiffre de 202 millions et un poids de 570,685 quintaux métriques. Mais l'uniformité de la valeur induit ici en erreur, car évidemment la marchandise étrangère entrée dans nos ports ou par nos frontières pour en ressortir ensuite subit une *façon*, qui est celle du transport; son prix augmente de tous les frais d'expédition et de commission, la valeur de l'*exportation* se trouve donc atténuée de tout le bénéfice que le *transit* nous permet de réaliser et de tout le montant de la dépense qu'il occasionne aux expéditeurs.

C'est avec la Suisse que le mouvement du *transit* est le plus considérable; notre commerce général avec ce pays s'élève à un total de plus de 208 millions, tandis que le *commerce spécial* n'en représente que 78: il reste donc 130 millions pour le *transit*, dont 74 millions comme provenance de ce pays et 56 millions comme destination.

Le commerce général de la France avec les Etats-Unis est de 304 millions, dont 63 représentent le *transit*, et avec l'Angleterre de 278 millions, dont 86 millions pour le *transit*.

Naturellement les 202 millions, valeur du *transit*, figurent deux fois dans nos états du commerce général, à l'entrée et à la sortie, et, ce qui nous semble inexact, c'est que les deux sommes se balancent exactement, car on arrive ainsi à supposer que la fonction du *transit* s'accomplit gratuitement.

Le Trésor a payé, à titre de primes ou de *drawback* (restitution des droits), à l'exportation de certains produits nationaux, une somme de près de 17 millions, dont 5,408,248 fr. pour fils et tissus de laine, 1,652,139 pour fils et tissus de coton; 8,984,691 pour sucres raffinés, 530,067 pour sucres non raffinés.

Quant au drap, la *valeur déclarée* pour l'obtention de la prime, celle-ci étant calculée à raison de 9 0/0, s'élevait à 21,186,436 fr.; chiffre qui s'éloigne fort peu de la *valeur officielle* de 23,634,801 fr. La différence provient uniquement de ce que le poids des quantités exportées est différent, car la base de l'évaluation, les 27 fr. par kilogramme, demeure invariable.

Les retours de la grande pêche présentent un résultat de 410,092 quintaux métriques en morues, huile et fanons de baleine: les exportations de morues, sans bénéfice de prime, ont été de 86,870 quintaux.

L'ensemble des perceptions opérées par la douane présente un total de 217,180,629, qui se divisent:

En 153,914,490 fr. de droits d'entrée;
— 8,303,112 » de droits de sortie, navigation et recettes accessoires;
— 54,963,027 » taxe de consommation de sel.

Les relations maritimes de la France ont occupé 32,525 navires chargés; l'ensemble du tonnage s'est élevé à 3,925,000 tonnes.

La marine nationale a employé, le cabotage excepté, 13,779 navires jaugeant 1,535,000 tonnes; la navigation *réservée* a nécessité l'emploi de 3,667 bâtiments d'une contenance de 538,000 tonnes, cette branche est stationnaire: la navigation de *concurrence* s'est accrue de 12 0/0 pour les bâtiments, de 16 0/0 pour le tonnage relativement à 1845; elle est montée à 10,112 navires et 997,000 tonneaux.

L. WOLOWSKI.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ÉCONOMIE INDUSTRIELLE.

APPRENTISSAGE. — LOUAGE D'OUVRAGE. — LIVRET. — TRAVAIL DES ENFANTS. — PRUD'HOMMES.

L'organisation du travail, telle qu'on a paru la réclamer dans ces derniers temps, est une théorie présentée jusqu'ici sans plan arrêté, sans principes certains, sans application possible. Le meilleur moyen pour arriver à l'organisation du travail industriel, c'est d'en bien fixer les conditions au double point de vue de la loi et de l'équité, de la morale et de l'ordre public. C'est ce que nous avons essayé de faire dans notre *Compétence des prud'hommes* et dans les trois petits ouvrages que nous avons publiés depuis la création des prud'hommes à Paris, et qui ont pour titres : l'*Apprentissage, le louage d'ouvrage et d'industrie, la justice industrielle des prud'hommes.*

Et d'abord, qu'entendons-nous par le travail industriel?

Au point de vue économique, tout homme qui, en travaillant, retire de l'emploi de son temps et des facultés de son esprit un profit d'argent pour vivre ou pour augmenter son bien-être fait un acte d'industrie, quelle que soit la nature de ses fonctions. Mais, nous devons le dire, il serait impossible de donner au mot industrie un sens aussi étendu sans engager une grave controverse qu'il ne convient pas de discuter dans cette notice.

L'industrie proprement dite est celle qui fabrique ou qui produit matériellement. Elle comprend une variété infinie d'applications, et, parmi ses éléments les plus essentiels, il faut placer l'agriculture.

Dans ses rapports extérieurs, l'industrie proprement dite s'occupe aussi de livrer ses produits au commerce ou à la consommation, à l'intérieur et à l'étranger, sur le continent ou au delà des mers, par des ventes ou par des échanges; elle s'étudie à saisir les chances favorables pour acheter les matières premières, fabriquer à propos, vendre au meilleur prix possible, et, par ces actes, elle se rattache évidemment au commerce. Les lois qui la régissent en ce point sont les lois générales du commerce.

Dans ses rapports avec l'état qu'elle exerce, elle est parfois soumise à une organisation spéciale, à certaines conditions de conduite et d'existence; elle s'identifie en quelque sorte avec le fabricant et se concentre dans lui. De là, les lois et règlements qui sont propres à tel ou tel genre d'industrie, par exemple, pour l'exploitation des mines et carrières, pour la fabrication de quelques produits chimiques, pour l'imprimerie, pour les papeteries, etc.

Viennent enfin les rapports intimes, nécessaires et permanents, que l'industrie, quelle que soit son application, établit entre les maîtres et les apprentis, entre les fabricants ou chefs d'établissement et les ouvriers de toute espèce, et ce sont ces rapports qui constituent LE TRAVAIL INDUSTRIEL ou manuel. Si ces rapports sont plus étroits en apparence que les premiers, il est vrai de dire qu'ils forment l'élément essentiel ou plutôt la base vitale de l'industrie, du commerce et de la prospérité nationale. C'est l'explication légale et pratique des lois, règlements, usages, principes et juridiction applicables aux engagements contractés pour le travail industriel ou manuel que nous voulons présenter, en la mettant à la portée de tous les travailleurs et plus spécialement des ouvriers, hommes ou femmes, apprentis ou adultes.

Il importe de faire connaître à tous ceux qui travaillent les droits et les devoirs légaux de leur profession, quelle qu'elle soit. Le langage de la loi est aussi celui de la morale et de l'équité.

Nous présenterons ici, successivement et sous des paragraphes distincts, le résumé :

De l'apprentissage, — Du louage d'ouvrage et d'industrie, — Des livrets d'ouvriers, — Du travail des enfants, — Des conseils de prud'hommes.

CONTRAT D'APPRENTISSAGE.

ORIGINE DU CONTRAT. — SON OBJET.

L'origine de l'apprentissage est aussi ancienne que l'industrie.

Sous l'ancienne législation des corps et communautés d'arts et métiers, l'apprentissage, détourné de son but naturel et nécessaire, ne servait souvent qu'à déguiser une entrave à la liberté de l'industrie, car il était impérieusement exigé pour tous les corps ou communautés de marchands et artisans sans exception (art. 1 de l'ordonnance de 1673). La révolution industrielle tentée par un ministre éclairé (Turgot), en 1776 et 1777, ne fit que modifier ce régime, sans pouvoir l'extirper; il en résulta seulement que plusieurs professions furent exemptées de l'apprentissage, dont elles n'avaient pas besoin (art. 39 de l'édit d'août 1776 et 26 de l'édit de janvier 1777).

Les conditions de ce contrat étaient réglées par les statuts de chaque corps ou communauté, avec des différences infinies. Le temps de l'apprentissage était le plus ordinairement de deux ou trois ans; il était parfois plus long. Tantôt, chaque maître ne pouvait prendre qu'un apprenti; tantôt, il lui était permis d'en avoir plusieurs. La veuve d'un maître ou d'un marchand, gardant

la maîtrise pendant sa viduité, avait le droit de conserver aussi l'apprenti commencé par son mari; mais il lui était défendu de prendre un nouvel apprenti. Les fils de marchands ou de maîtres jouissaient comme apprentis de certains privilèges. Et ce n'était point assez de l'apprentissage; après l'avoir achevé, l'apprenti, devenu ouvrier, était encore obligé par les règlements de plusieurs communautés de faire un *compagnonnage*, c'est-à-dire de travailler chez tel maître de son choix pendant un temps déterminé.

Ces dispositions rigoureuses et gênantes pour les personnes et l'industrie furent abolies par la loi du 2 mai 1791, qui proclama la liberté de toutes les professions, en supprimant cette fois l'ancien système jusque dans ses racines.

On peut définir le contrat d'apprentissage: « une convention par laquelle un fabricant, un chef d'atelier, ou même un simple ouvrier s'engage à montrer son état à une autre personne qu'on nomme *apprenti*, moyennant un prix, à des conditions et pendant un certain temps, débattus entre eux. » Cette définition s'applique au contrat, que le maître soit un homme ou une femme; et l'apprenti, un jeune garçon ou une jeune fille.

La seule loi dont les dispositions concernent nominativement l'apprentissage est celle du 22 germinal an XI, qui, la première, depuis la loi de 1791, a cru devoir prévenir les dangers d'une liberté illimitée, en réglementant les manufactures, fabriques et ateliers. Cette loi est incomplète, toutefois, en ce qu'elle ne définit point les caractères propres au contrat qui s'établit entre le maître et l'apprenti. Mais le Code civil, s'il n'a pas traité de l'apprentissage, a posé plus tard des principes généraux, qui doivent le régir, ainsi que les autres conventions. C'est dans cette loi spéciale et dans le droit commun, expliqués d'ailleurs par les usages reçus et constants, que nous irons chercher et que nous trouverons les éléments de notre sujet.

Le contrat d'apprentissage participe à la fois du louage d'ouvrage ou d'industrie et des contrats de vente et d'échange.

Il est synallagmatique, c'est-à-dire qu'il impose des engagements réciproques, qu'il a besoin, pour se former, du consentement des deux parties, et qu'une fois formé, il ne peut plus se rompre que par leur mutuelle volonté, sauf les cas exceptionnels, dont nous parlerons plus loin.

Il s'établit légalement entre toutes personnes, sans distinction de sexe, avons-nous dit, pourvu qu'elles soient *capables*, c'est-à-dire majeures et jouissant de leurs droits ou valablement représentées. C'est là le principe fondamental que rappelle l'article 9 de la loi du 22 germinal an XI. « Les contrats d'apprentissage, dit-il, » consentis entre *majeurs*, ou par des mineurs avec le » concours *de ceux sous l'autorité desquels ils sont placés*, » ne pourront être résolus, sauf l'indemnité en faveur de » l'une ou ou l'autre des parties, que dans les cas sui- » vants: 1° etc. »

La femme mariée, même séparée de biens, ne peut s'engager ni comme maître, ni comme apprenti, sans l'autorisation de son mari (art. 217 Code civil). Mais cette autorisation ne lui est pas nécessaire pour prendre un apprenti, lorsqu'elle est marchande publique, aux termes des articles 4 et 5 du Code de commerce.

Il faut faire une distinction entre le mineur émancipé et le mineur non émancipé. Le premier est habile à souscrire un contrat d'apprentissage, en qualité de maître ou d'apprenti, parce que son engagement n'excède pas les bornes d'une simple administration (art. 481 et 1308 Code civil). Il est même réputé majeur quand il a été autorisé à faire le commerce (art. 2 et 3 Code de commerce). Si l'apprenti est mineur non émancipé, il doit être représenté par son tuteur légal, son père ou sa mère, ou, à leur défaut, par le tuteur que lui a nommé son conseil de famille (art. 450 Code civil).

Un tiers peut stipuler pour l'apprenti, en s'obligeant de payer la somme réclamée pour l'apprentissage et de garantir les autres obligations contractées par lui. Beaucoup de traités se contractent ainsi par les soins des sociétés et des bureaux de bienfaisance. Si la société y est autorisée par le gouvernement, elle délègue un de ses membres qui signe le contrat, et devient le *patron* de l'apprenti. Nous connaissons, à Paris, notamment: les sociétés des jeunes orphelins, des jeunes libérés, des amis de l'enfance.

Un étranger peut valablement souscrire un contrat d'apprentissage, comme maître ou comme apprenti, s'il remplit les conditions de capacité ci-dessus. Un pareil contrat rentre dans le droit des gens, dont la jouissance appartient, en France, à tous les étrangers.

CONDITIONS GÉNÉRALES DU CONTRAT.

La loi du 22 germinal an XI n'ayant apposé aucune restriction à la volonté des parties, elles sont libres de stipuler dans le contrat telles clauses et conditions qu'elles jugent convenables, pourvu que ces stipulations ne soient contraires ni à la loi générale, ni aux bonnes mœurs, ni à l'ordre public (art. 1133 Code civil). Il est juste d'appliquer ici, par analogie, l'article 14 de cette même loi, qui a été puisé dans le droit commun: « Les conventions, faites *de bonne foi* entre les ouvriers et ceux qui les emploient, seront exécutées. »

Mais en fait, ces stipulations varient beaucoup, à raison de la différence des localités ou des industries, et même dans chaque localité et dans chaque industrie, surtout à Paris, où la population ouvrière est plus considérable et ses habitudes plus mobiles qu'ailleurs. Il nous serait donc impossible d'exposer toutes les espèces de conventions que les parties peuvent adopter. Nous devons nous borner à signaler les conditions essentielles du contrat. Quatre conditions principales sont à considérer:

L'essai; — L'objet et le mode de l'enseignement; — Sa durée; — Son prix.

Essai. — Presque toujours, avant la signature du contrat, les futurs contractants conviennent d'un temps d'*essai*, pendant lequel chacun d'eux demeure libre de rompre l'engagement, sans indemnité de part ni d'autre, si, après une épreuve faite et par quelque motif que ce soit, elles ne croient pas pouvoir demeurer ensemble. Rien de plus équitable et de plus nécessaire qu'une pareille clause, puisqu'elle sert à constater le goût et l'aptitude de l'enfant pour la profession dont il s'agit. L'usage en est si universellement établi, qu'elle doit même être admise sans écrit. A Paris, le temps d'essai est d'un mois, à défaut de stipulation contraire. Celui qui veut se séparer avertit l'autre huit jours à l'avance.

Objet et mode de l'enseignement. — On comprend, d'abord, que le contrat doit porter essentiellement sur l'enseignement de la *profession* du maître; s'il n'était question, entre les parties, que d'une promesse de travail et de services de la part de l'apprenti, moyennant un salaire fourni par le maître, le traité ne serait plus qu'un contrat de louage d'industrie dont il existe, à Paris, d'assez fréquents exemples.

De même, si le maître n'employait l'enfant qu'à des courses et aux soins du ménage, comme certains maîtres n'y sont que trop disposés, il n'y aurait pas de véritable enseignement; ce serait moins qu'un contrat de louage d'industrie, ce serait un contrat de domesticité.

L'enseignement doit être fourni, autant que possible, par le maître lui-même, et non par ses ouvriers. Abandonné à ceux-ci, l'apprenti n'est pas toujours à portée de trouver près d'eux la même instruction ni la même surveillance et les mêmes soins. Le meilleur enseignement est la vie commune entre le maître et l'apprenti.

Il faut que l'enseignement soit progressif et complet.

Le maître ne peut pas tenir l'apprenti occupé trop longtemps aux simples préliminaires ou à quelques parties de l'état seulement. Il doit l'avancer au fur et à mesure que la capacité de cet enfant se développe, et le conduire ainsi graduellement à l'ensemble des connaissances que la profession comporte.

La loi n'interdit plus au maître le droit de prendre plusieurs apprentis à la fois; il faut du moins que le nombre des apprentis ne soit pas tel qu'il place le maître dans l'impossibilité de consacrer à chacun d'eux l'enseignement et les soins qu'il est tenu de leur donner.

Le maître est tenu en général de fournir à l'apprenti les outils nécessaires.

Durée. — La loi ne limitant pas le temps de l'apprentissage, cette durée est débattue et fixée de gré à gré, selon la nature et la difficulté de la profession, l'âge de l'apprenti, la somme qu'il paye au maître en argent, le salaire quotidien qu'il peut en recevoir après un certain temps d'apprentissage, et les diverses autres considérations qui influent sur tous les traités. En Angleterre, la durée de l'apprentissage est exorbitante : elle est toujours de 7 ans.

Quelques maîtres peuvent abuser de cette liberté que le silence de la loi semble leur laisser sur la fixation du temps de l'apprentissage. Elle y a pourvu heureusement en donnant au juge le droit de réduire ce temps s'il est excessif pour l'apprenti.

Le temps le plus ordinaire de l'apprentissage, dans le plus grand nombre des professions, est de 3 à 4 ans si l'apprenti payé une somme d'argent, et de 5 à 6 ans s'il ne paye aucune somme.

Prix. — Le prix de l'apprentissage est encore laissé à la libre fixation des parties; il se paye ou en temps et en argent promis par l'apprenti, ou en temps seulement dont la durée est augmentée, avec justice, puisque l'apprenti ne donne point d'argent. On conçoit que le talent et la réputation du maître puissent déterminer l'élévation du prix ordinaire.

Le mode de payement de la somme promise au maître varie lui-même. Le plus communément elle est stipulée payable par parties, et d'avance pour chaque terme.

A Lyon, où le conseil des prud'hommes veille avec une sollicitude remarquable sur l'exécution des contrats d'apprentissage, une donnée de travail, nommée *tâche*, est fixée à l'apprenti en soieries aussitôt qu'il a acquis les connaissances nécessaires au tissage et qu'il est devenu capable de diriger seul un métier sous la surveillance du maître. On exige deux autres conditions : 1° qu'il se soit écoulé une année d'apprentissage ; 2° que l'apprenti soit physiquement en état de remplir la tâche. Et alors, pour tout ce qu'il fabrique en excédant de cette tâche, il gagne *moitié* de la façon à la fin de chaque pièce. A Paris, l'apprenti reçoit quelquefois, après un certain temps d'apprentissage, un salaire fixé à tant par semaine ou par mois.

Une coutume fort sage est établie à Rouen. Les apprentis y reçoivent un salaire dès les premiers temps de l'apprentissage; le maître leur retient 25 centimes par jour, et cette retenue produit à la fin 3 à 400 fr. Elle leur est remise par lui en cas d'exécution de l'engagement. S'il y a inexécution, au contraire, le maître conserve la somme jusqu'à concurrence des dommages-intérêts qui lui sont dus. Il est même stipulé qu'elle lui restera tout entière si l'apprenti quitte le maître sans motif, ou si celui-ci est forcé de le renvoyer pour mauvaise conduite.

Conditions particulières. — Pour éviter un débat sur la question d'indemnité en cas de résiliation du contrat volontaire par suite d'inexécution, il est permis aux parties de stipuler qu'une somme déterminée sera payée par l'inexécutant. Une pareille clause s'appelle *dédit*, et comme elle est licite, elle oblige les contractants (art. 1152 Code civil).

Ce qu'il importe surtout de régler avec le plus grand soin dans le contrat, ce sont le logement et la nourriture de l'apprenti, ses heures de travail et de repos, ses jours et heures de sortie, son éducation morale et religieuse. La loi est absolument muette sur ces objets si graves pour l'apprenti, et lorsque le contrat ne les a pas prévus, il en résulte de nombreuses difficultés, ou, plus souvent encore, des abus sans répression. Il est sans doute des maîtres qui tiennent ces stipulations pour sous-entendues, mais combien d'autres ne les suppléeront pas en l'absence d'un écrit positif !

A défaut d'acte d'apprentissage ou de stipulations particulières, l'usage admis par les mêmes genres de fabrique ou d'industrie tient lieu de loi comme en toute autre matière; mais il faut que cet usage soit universel et notoire dans la profession dont il s'agit. Un usage partiel ou mal constaté n'est point une règle; au contraire, il peut être un abus.

Le juge consultera enfin sur toutes les questions la sagesse des règles que le Code civil a tracées pour l'interprétation des conventions ordinaires lorsque l'acte ne se sera pas expliqué d'une manière assez complète ou assez claire (art. 1156 et suiv., C. civ.).

Les lois sur le livret d'ouvriers n'assujettissent pas les apprentis à cette formalité. Nous pensons qu'il serait utile de leur imposer l'obligation d'en avoir un, *créé pour eux*, ainsi que la loi de 1841 (art. 6) l'a ordonné pour les enfants travaillant dans les manufactures. Ce livret, délivré par le maire et inscrit sur un registre public, constaterait d'abord l'existence du contrat, qui peut aujourd'hui demeurer secret entre les parties; il constaterait ensuite l'accomplissement des conditions préalables fixées par la loi, la date, la durée de l'apprentissage et le congé d'acquit dont nous parlerons. Par là on préviendrait des fraudes ou des erreurs trop communes, en empêchant l'apprenti de quitter son maître avant l'achèvement de l'apprentissage pour se placer chez un autre maître, qui est de bonne ou mauvaise foi, au moyen d'un livret d'ouvrier subrepticement obtenu de l'autorité administrative.

DE LA PREUVE DU CONTRAT.

Il est parfait par le seul consentement des parties contractantes. Il est le plus souvent constaté par écrit; il est aussi formé verbalement. L'acte écrit s'appelait autrefois *Brevet d'apprentissage;* c'est encore la dénomination qu'on lui donne à Lyon et dans les principales villes de fabriques. Il peut être fait devant notaire; mais, lorsque les parties savent signer et veulent éviter des frais, il a lieu par un acte sous seing privé. Les parties sont valablement obligées par un fondé de pouvoir spécial. L'acte sous seing privé doit être fait double; un original demeure pour le maître, un pour l'apprenti ou son représentant légal : chaque original mentionne qu'il a été fait double à peine de nullité (art. 1325 Code civil). S'il y a nécessité d'enregistrer l'acte, il n'est sujet qu'au droit fixe d'un franc, lorsqu'il ne contient ni obligations de sommes ou valeurs mobiliaires, ni quittance. En cas de pareilles stipulations, le droit est de cinquante centimes par cent francs (art. 68 et 69 de la loi du 28 frimaire an VII sur l'enregistrement). L'acte doit être porté sur papier timbré, à peine d'amende.

A défaut d'acte écrit, la partie lésée n'est reçue à administrer la preuve du contrat par témoins qu'autant que son objet n'excède pas la valeur de cent cinquante francs (art. 1341, Code civil), ou qu'il en existe un commencement de preuve par écrit (art. 1347).

Lorsque la preuve testimoniale est admissible, le juge est en droit de la suppléer par des présomptions graves, précises et concordantes (art. 1356), qui se tirent de toutes les circonstances de la cause, et notamment : des

usages de la fabrique ou de l'état, de l'âge de l'apprenti, de sa situation pécuniaire, de la nature de la profession, etc.

Dans tous les cas, la loi l'autorise à déférer d'office le serment à l'une des parties, soit au maître, soit à l'apprenti (ou à son représentant légal), pour en faire dépendre la décision de la cause, mais à deux conditions : 1° que la demande ou l'exception ne soit pas pleinement justifiée ; 2° qu'elle ne soit pas totalement dénuée de preuves (art. 1366 et 1367).

DROITS ET OBLIGATIONS DES CONTRACTANTS.

A raison de leur qualité et en l'absence même de clauses expresses écrites dans le contrat, le maître et l'apprenti ont respectivement des droits à exercer et des obligations à remplir. Ici, quelques observations générales et préliminaires :

Lorsqu'il existe un acte écrit, les stipulations qu'il renferme, et qui ont été régulièrement contractées, font la loi des parties (art. 14 de la loi du 22 germinal an XI et 1134, Code civil). Il est vrai de dire que, par sa position, c'est le maître qui dicte les stipulations dans le contrat, comme assimilé au vendeur sous le rapport légal. Il suit de là que le maître est tenu d'expliquer clairement ce à quoi il s'oblige; que tout pacte obscur ou ambigu doit s'interpréter contre lui (art. 1602 Code civil). Il est encore exact de décider, d'après le principe d'équité, que, si l'exécution du contrat présente des doutes et réclame des facilités, l'interprétation et la solution doivent avoir lieu en faveur de l'apprenti, qui est le plus faible et qui, à ce titre, a plus besoin de ménagements et d'appui.

La différence des sexes amène nécessairement des nuances dans l'application des règles et des stipulations du contrat : c'est ce que la délicatesse du maître et la prudence du juge auront à observer.

Droits du maître et obligations de l'apprenti.

Le maître puise dans le contrat deux intérêts également légitimes : un intérêt de conscience, qui le porte à faire de l'apprenti un ouvrier du mérite et de la moralité duquel il puisse s'honorer ; un intérêt d'argent, qui consiste à retirer du temps et des travaux de l'apprenti, alors même qu'il aurait reçu de celui-ci le payement d'une somme, les compensations pécuniaires qui puissent le payer en totalité des leçons, des soins, de la nourriture et du logement qu'il fournit à cet apprenti. Or la mesure de l'intérêt du maître est aussi la mesure de ses droits vis-à-vis de l'apprenti. Il en résulte que, pendant le temps de l'apprentissage, il obtient, par une délégation tacite et nécessaire, une partie du pouvoir du père sur la personne de l'élève, qu'il a le droit de se faire écouter, obéir, respecter par cet élève, et de lui réclamer tout le temps dont il peut disposer et tout le travail dont il est capable. Il suit de là encore qu'en cas d'inconduite, de désobéissance ou d'inexécution des engagements de l'apprenti, le maître est bien fondé à lui adresser des représentations, des reproches même, et à lui demander toutes les réparations que la justice et l'équité admettent.

Mais ces droits du maître ont des limites. Les travaux et services qu'il a le droit d'exiger de l'apprenti doivent se renfermer dans les pratiques et les besoins de la profession, sauf quelques exceptions introduites par l'usage et qui consistent dans l'ouverture, la fermeture et le rangement de l'atelier, du magasin ou de la boutique, la préparation et le rangement des outils. Quelques maîtres exigent de leurs apprentis, et des jeunes filles particulièrement, qu'ils leur rendent certains services de ménage. Il paraît que tel est l'usage à Lyon ; nous croyons qu'il y a là une déviation du contrat.

Des courses pour commissions d'ateliers ou transports de matières, d'objets fabriqués, etc., rentrent aussi dans la profession ; mais il ne faut pas que les courses soient trop longues et les fardeaux trop lourds ; car l'apprenti n'apprendrait rien et sa santé pourrait en souffrir. Parmi les courses obligées, l'usage le plus général a placé quelques actes de complaisance envers les ouvriers de l'atelier, tels que l'achat de leur déjeuner, de rafraîchissements, etc. S'il a plusieurs apprentis, le maître doit veiller à ce que les services accessoires, ainsi que les rangements intérieurs soient faits par chacun d'eux à son tour.

Le maître n'a pas le droit d'imposer à l'apprenti des travaux de nuit ou extraordinaires, en le forçant le matin à devancer, ou le soir à dépasser les heures de travail consacrées à la journée des ouvriers du même état.

Quant au droit coërcitif, il ne réclame pas moins de réserve de la part du maître. S'il peut infliger à l'apprenti de légères punitions, telles que des retenues dans les jours de sortie, il lui est défendu d'user envers lui de mauvais traitements, de le frapper, de lui refuser une partie de sa nourriture ordinaire, de lui en donner une moins substantielle, de lui retirer une portion des heures destinées au sommeil ou au repos, d'employer, en un mot, des moyens de correction qui pourraient nuire à son caractère autant qu'à sa santé.

Avant de recourir aux moyens sévères, le maître doit provoquer l'intervention des père et mère, tuteur ou patron de l'apprenti.

L'apprenti doit remplacer, à la fin de l'apprentissage, le temps qu'il a perdu par suite de maladies excédant un certain terme, huit ou quinze jours par exemple, et de toutes absences de l'atelier non autorisées par le maître. Il répond envers le maître des détériorations qu'il a causées à la matière première ou à la pièce d'ouvrage que celui-ci lui a confiée, s'il y a malveillance ou même faute et négligence impardonnables de la part de l'apprenti. Le maître peut être lui-même responsable des faits de son apprenti envers les tiers (art. 1384 Code civil, § 4), et, dans ce cas encore, il a son recours contre ce dernier, suivant le principe que nous venons d'indiquer. Il en serait autrement dans ces deux hypothèses, si le fait de l'apprenti pouvait s'excuser par son inhabileté ou par une étourderie naturelle à son âge.

L'apprenti répond envers son maître, et sans excuse possible, de ses infidélités, parce qu'elles constituent un véritable délit.

Obligations du maître et droits de l'apprenti.

Le maître n'est pas tenu seulement de procurer à l'apprenti l'enseignement progressif et complet de sa profession : lorsqu'il s'est engagé à loger et à nourrir l'apprenti, il est obligé de le coucher sainement et seul, de lui fournir une nourriture substantielle et suffisante, en l'admettant à sa table autant que possible. S'il s'est engagé à le blanchir, il doit lui remettre du linge blanc une fois par semaine au moins. Il veillera à ce que l'apprenti soit propre dans sa tenue de corps et de vêtement. S'il lui a promis un salaire ou un encouragement, tant par jour ou tant par semaine, il doit le lui payer avec exactitude. Il lui laissera chaque jour un temps de repos aux heures accoutumées, et, pour congés, les dimanches et les jours de fêtes légales tout entiers, après que l'apprenti aura rangé l'atelier, suivant l'usage, jusqu'à midi au plus tard, et sous la condition qu'il rentrera à dix heures du soir. Toutes les sorties que l'apprenti se permettrait en dehors de ces jours-là, sans la permission du maître, sont considérées comme des *absences* volontaires qui doivent être remplacées par lui à la fin de l'apprentissage.

Si l'apprenti tombe malade et que l'indisposition dure quelques jours seulement (trois ou huit jours au plus), nous croyons que le maître est obligé de le faire soigner chez lui ; mais les dépenses de médicaments et de médecin sont à la charge de l'apprenti, s'il n'y a convention

contraire. Ce dernier remplacera aussi tout le temps non employé, comme on l'a dit. Un usage constant confirme notre opinion.

Au surplus, nous ne saurions trop recommander au maître, lorsque l'apprenti est un enfant, fille ou garçon, de lui consacrer tous les soins, toute la sollicitude que cet âge exige et que les nécessités du travail peuvent permettre. — C'est à la femme du maître que cette invitation s'adresse plus spécialement; car la femme du maître n'est pas étrangère au contrat, s'il s'agit de jeunes filles surtout.

Quant à l'éducation morale, elle consiste pour le maître à surveiller la conduite et les mœurs de l'apprenti dans sa maison et au dehors autant que possible, à lui donner de bons conseils et, ce qui vaut encore mieux, de bons exemples. Il est pour lui un second père. La conduite du maître sera d'autant plus prudente et plus réservée lorsque l'élève est une personne de l'autre sexe. S'il a des apprentis des deux sexes, il doit les tenir dans des ateliers séparés, et, à plus forte raison, éloigner les filles apprenties des hommes ouvriers.

Il donnera à l'apprenti la liberté de se rendre, après son travail, et pendant un temps déterminé, de 7 à 9 heures par exemple, aux écoles du soir que, dans beaucoup de localités, et particulièrement à Paris, la prévoyance de l'autorité a instituées pour les ouvriers adultes. Il veillera même à ce que l'apprenti se rende exactement à ces écoles. Loin de pouvoir empêcher l'apprenti de remplir ses devoirs religieux dans les jours fériés, il l'y engagera autant qu'il dépendra de lui.

Il laissera à l'apprenti la facilité de voir ses père et mère ou son tuteur ces jours-là, et même en tout temps, pourvu que le travail n'en souffre pas.

Lorsque le maître ne loge point l'apprenti, on conçoit que ses obligations sont moins étroites sous les rapports moraux, puisqu'il ne se trouve plus à portée de le surveiller en dehors de sa maison ou de ses ateliers. Il est de son devoir au moins de le guider par ses conseils et d'avertir les parents si la conduite de l'apprenti lui inspire quelques inquiétudes.

DES DIVERSES MANIÈRES DONT FINIT LE CONTRAT.

L'apprentissage finit de plein droit ou par l'effet d'une résiliation judiciairement prononcée.

Il finit de plein droit :

1° Par le consentement mutuel des deux parties (ou de leurs représentants légaux) avec ou sans dommages-intérêts, selon qu'elles en conviennent; 2° par l'expiration du temps fixé pour la durée du contrat, sauf à l'apprenti l'obligation de remplacer, en excédant, le temps perdu par suite des maladies ou des absences; 3° par la mort du maître ou celle de l'apprenti; 4° par l'appel au service militaire.

La loi du 1er complémentaire an XII, qui n'a pas été abrogée, est formelle sur ce point. S'il s'agit d'un simple engagement, nous sommes d'avis que l'engagé doit payer à l'autre contractant, à raison de l'inexécution volontaire du contrat, une indemnité qui est aussi réglée par le juge (jurisprudence du conseil de Lyon).

Le seul caprice de l'une ou de l'autre des parties suffit même pour entraîner la rupture de l'apprentissage, en ce sens qu'un pareil contrat tenant à la liberté des personnes, aucune des deux ne peut être contrainte par la force à rentrer et à cohabiter avec son cocontractant. Mais il faut ajouter que, dans cette occurrence, celui qui a quitté l'autre, le maître en renvoyant l'apprenti, ce dernier en désertant l'atelier, lui devra des dommages-intérêts; et cette indemnité sera fixée par le juge, avec d'autant plus de sévérité que la violation du contrat procédera toujours d'une mauvaise foi inexcusable.

La résiliation du contrat d'apprentissage est prononcée sur la demande des parties, dans les divers cas où l'une d'elles n'exécute pas ses obligations.

L'article 9 de la loi du 22 germinal se borne en quelque façon à poser le principe général, sans énumérer tous les cas possibles d'application. D'un autre côté, il est à observer que la loi ne dit pas que la résiliation sera nécessairement prononcée dans les cas par elle indiqués : c'est au juge qu'il appartient de décider, d'après les circonstances qui varient, si le fait ou même si tous les faits articulés par le demandeur sont assez graves, individuellement ou dans leur ensemble, pour entraîner une mesure aussi rigoureuse. Le juge statue, en suivant les inspirations de sa conscience et de l'équité.

Ainsi, la résiliation de l'apprentissage peut être provoquée par le maître : si l'apprenti est indocile à ses leçons et à ses ordres; s'il a une mauvaise conduite; s'il déserte l'atelier ou se permet des absences indues ou trop prolongées; si sa santé trop délicate ou une infirmité survenue depuis l'apprentissage ne lui permet plus de le continuer et d'en remplir les obligations; s'il s'est livré à des offenses ou à des insultes envers son maître; à plus forte raison, s'il a exercé contre lui des voies de fait; s'il a commis des infidélités à son préjudice.

Ces trois derniers faits, étant des délits, peuvent même entraîner contre l'apprenti des poursuites extraordinaires et des peines corporelles. C'est ce que nous exposerons plus tard.

L'apprenti est fondé à demander la résiliation du contrat :

Lorsque le maître le renvoie de sa maison ou de ses ateliers sans motifs légitimes; lorsqu'il se refuse de lui communiquer l'enseignement nécessaire, ou qu'il est hors d'état de le lui donner pour cause de maladie, de disparition, d'incapacité notoire; lorsque le maître se livre envers l'apprenti à de mauvais traitements, en le frappant, ou en le privant du repos nécessaire, des sorties convenues ou usitées, de la faculté d'aller aux écoles, de vaquer à ses devoirs religieux, etc.; lorsqu'il ne lui fournit qu'une nourriture mauvaise ou insuffisante, ou un logement malsain; lorsqu'il compromet sa moralité par des propos ou des actes indécents, et ces faits, on le conçoit, prennent un caractère plus grave en raison du sexe et de l'âge de l'apprenti; lorsque ce dernier établit que son mauvais état de santé ou sa faiblesse de tempérament ne lui permettent plus d'exécuter les travaux exigés de lui; lorsqu'il a été stipulé, dit l'article 9 de la loi du 22 germinal, pour la durée de l'apprentissage, un délai excessif en raison de la nature de la profession; — (il existe alors une véritable lésion au préjudice de l'apprenti, et c'est une exception sagement faite au principe des contrats de vente et d'échange qui n'admettent pas de lésion relativement aux choses mobilières; il s'agit d'un objet qui intéresse l'ordre public, la liberté et presque l'existence de l'apprenti); lorsque l'apprenti mineur, non émancipé, a signé le contrat sans l'assistance de son tuteur, et qu'il en éprouve une lésion : nous pensons que c'est ainsi que doit s'entendre l'article 1308 du Code civil.

Dans tous les cas compris sous les deux paragraphes, que la résiliation soit prononcée sur la demande du maître ou la demande de l'apprenti, le juge a le droit d'accorder des dommages-intérêts au demandeur, suivant la gravité des cas et la maxime d'équité qui doit être sa première raison de décider.

Si le juge a le droit de résilier le contrat, on comprend qu'il peut aussi se borner à en réduire la durée, lorsqu'il pense, bien entendu, qu'il n'y a pas d'obstacles à ce que le maître et l'apprenti achèvent ensemble le temps par lui fixé.

Il existe un genre d'infraction qui ne se renouvelle que trop souvent, et contre lequel le juge est appelé à déployer toute sa sévérité. Un apprenti, voyant arriver la

fin de son apprentissage et sachant son état, ou à peu près, cherche, par tous les moyens, l'indocilité, les sorties prolongées, les malfaçons dans le travail, etc., à se faire renvoyer par son maître, et les parents de l'apprenti eux-mêmes se prêtent à cette spéculation déloyale par leurs mauvais conseils ou par leur défaut d'intervention. Il importe, dans ce cas, que le juge fasse respecter et exécuter le contrat ; la loi lui remet pour cela deux moyens énergiques : la condamnation de l'apprenti à des dommages-intérêts, et même, s'il y a manquement grave envers le maître, la condamnation disciplinaire.

CONGÉ D'ACQUIT.

Le *congé d'acquit* est un certificat signé par le maître, et constatant que l'apprenti a rempli ses engagements envers lui (art. 10 de la loi du 22 germinal an XI).

Le congé d'acquit est exigé du maître, en termes impératifs, parce que l'apprenti ne peut pas, sans la représentation de cette pièce, obtenir de l'autorité administrative la délivrance d'un livret comme ouvrier ; c'est ce que déclare l'article 11 de l'arrêté du 9 frimaire an XII, sur les livrets d'ouvriers. La fixation des dommages-intérêts, faite par la loi, ne paraît pas hors de proportion avec la gravité du refus. Cependant, comme elle a le caractère des clauses pénales admises par le Code civil, nous pensons qu'elle peut être atténuée par le juge, aux termes de l'article 1231, s'il y a erreur ou bonne foi de la part du maître. Il suffit, dans ce cas, que le préjudice causé soit complétement réparé. Si le refus du maître est fondé sur des motifs légitimes, il y aurait injustice à lui appliquer une condamnation à des dommages-intérêts. Il résulte des termes de la loi que le refus pourrait être également motivé sur le non-payement de la somme promise par l'apprenti.

Le congé d'acquit est signé par le maître ou son fondé de pouvoir, sans aucuns frais, soit sur le brevet d'apprentissage, soit par acte séparé. Il doit être pareillement donné à l'apprenti, par le maître ou ses héritiers, toutes les fois que la résiliation du contrat a lieu de droit, ou qu'elle a été prononcée judiciairement sur la demande de l'apprenti.

Lorsque le maître se refuse, sans motifs légitimes, à signer le congé d'acquit, le juge, en accordant des dommages-intérêts à l'apprenti, lui délivrera l'autorisation de travailler partout ailleurs. La permission tiendra lieu du congé d'acquit.

L'article 11 de la loi du 22 germinal an XI dispose encore : « Nul individu employant des ouvriers ne pourra » recevoir un apprenti sans *congé d'acquit*, sous peine de » dommages-intérêts envers le maître. »

JURIDICTION RELATIVE A L'APPRENTISSAGE.

L'exécution du contrat d'apprentissage donne ouverture à deux sortes d'actions : l'une disciplinaire ou de police, l'autre purement civile.

Action disciplinaire ou de police.

L'article 4 du décret du 3 août 1810 contient à l'égard de l'apprenti deux dispositions fort graves : 1° l'apprenti peut être poursuivi disciplinairement ou en simple police pour deux faits ou délits distincts : pour *trouble* apporté par lui à l'ordre et à la discipline de l'atelier de son maître ; et, spécialement, pour tout *manquement grave* commis par lui envers ce dernier.

L'apprenti peut être poursuivi à raison de ces deux faits ou contraventions, indistinctement, soit devant les prud'hommes, lorsqu'il en existe dans la localité, et que la fabrique où il est employé se trouve placée sous leur juridiction, soit devant les tribunaux ordinaires de simple police.

Il y a toutefois des différences à remarquer entre les deux juridictions établies par le décret. Les prud'hommes ne peuvent être saisis que sur la plainte de la partie lésée, et il leur est interdit de prononcer un emprisonnement excédant trois jours. La loi mitige la peine en considération de la nature de leur juridiction, qu'elle regarde comme disciplinaire. Au contraire, les tribunaux ordinaires de simple police sont régulièrement saisis d'office sur la plainte du ministère public, c'est-à-dire du maire, ou, à Paris, du commissaire de police, et ils prononcent un emprisonnement de cinq jours ou une amende de 15 fr. ou au-dessous (art. 137 du Code pénal).

Bien que la loi accorde la concurrence à ces tribunaux, l'expérience prouve qu'ils prennent rarement l'initiative, et qu'ils ont la sagesse de laisser aux prud'hommes le soin de réprimer, en famille, ces fautes qui souvent réclament de l'indulgence.

Nous invitons le maître qui a des sujets de plainte graves contre l'apprenti à s'adresser aux prud'hommes de préférence, et par action civile plutôt encore que par mesure de simple police. La jeunesse et l'inexpérience de l'apprenti, l'intérêt de son avenir, les égards dus à ses parents ou à son tuteur, méritent de grands ménagements.

Action civile.

Elle appartient également aux deux parties. Aux termes de l'article 1er du décret du 3 août 1810, toute demande du maître contre l'apprenti, ou de ce dernier contre le maître, doit donc être portée devant le conseil des prud'hommes, lorsqu'ils sont ses justiciables, c'est-à-dire lorsque la fabrique du maître a son siége dans une localité où il existe un conseil de prud'hommes et que cette fabrique est rangée sous sa juridiction par le règlement qui a institué le conseil.

D'abord, la demande doit être soumise au bureau particulier ou de conciliation, en conformité des autres dispositions relatives à la juridiction des prud'hommes. Ce n'est qu'après un essai inutile de conciliation (cas très-rare heureusement) que le différend est porté devant leur bureau de jugement, pour y être jugé, si ce bureau ne parvient pas lui-même à concilier les parties.

Lorsqu'il n'existe pas de conseil de prud'hommes dans la localité ou que le maître et l'apprenti sont en dehors de sa juridiction, la connaissance de leurs différends appartient au juge de paix du canton, d'après l'article 5, n° 3, de la loi du 25 mai 1838.

CONTRAT DE LOUAGE.

SON OBJET.

On a commencé par échanger les choses mobilières et immobilières, telles que la nature les avait produites, ou dans l'état de transformation que le travail de l'homme leur avait donné. On les a vendues moyennant un prix lorsque la monnaie est venue fournir un signe de convention représentatif de leur valeur. Bientôt on a senti qu'il pouvait y avoir utilité à en transmettre le simple usage, sauf indemnité, sans que le propriétaire les aliénât et sans que celui qui en avait un besoin momentané fût obligé de les acheter. De là le louage des choses (art. 1709 et suiv. Code civil). Et le louage des choses a naturellement amené le louage d'ouvrage et d'industrie (art. 1708). Le louage d'ouvrage et d'industrie, comme le louage des choses, est donc fondé sur le même principe que l'échange et la vente, le principe d'un intérêt positif, légitime, réciproque, et aussi verrons-nous que dans l'application il présente avec ces dernières de nombreuses analogies.

Il existe pourtant entre les trois autres conventions et le louage d'ouvrage une notable différence, celle qui résulte de toute la distance séparant la matière inanimée de l'œuvre intelligente de l'homme. Cette différence n'est pas seulement remarquable dans le sens moral, elle a des effets légaux ; trop souvent le contrat de louage a

été dénaturé : là, transformé en une sorte d'esclavage ; ici, frappé d'une funeste déconsidération. Cet état de choses a cessé heureusement. C'est assez dire l'importance qui s'attache au contrat destiné à régulariser cette grande faculté de l'homme, la protection qui lui est nécessaire, les nuances délicates qu'il comporte dans son exécution, et le soin que nous devons apporter à en exposer les règles.

Il est essentiel de bien préciser l'objet du louage d'ouvrage et d'industrie considéré à notre point de vue.

La loi du 22 germinal an XI, qui, la première, a réglementé les manufactures, fabriques et ateliers, n'a pas défini le contrat. Elle s'est plutôt occupée du régime intérieur de police que des principes touchant au droit, sauf quelques dispositions isolées dont nous rapporterons les termes en leur lieu. C'est dans le Code civil que nous devons puiser les premiers éléments de notre notice, en les complétant, comme nous l'avons annoncé, par les principes généraux du droit et de l'équité.

« Le louage d'ouvrage, dit l'article 1710 du Code, est un contrat par lequel l'une des parties s'engage à faire quelque chose pour l'autre, et moyennant un prix convenu entre elles. »

L'article 1779 ajoute : « Il y a trois espèces de louages d'ouvrage et d'industrie : 1° Le louage des gens de travail qui s'engagent au service de quelqu'un ; 2° celui des voituriers, tant par terre que par eau, qui se chargent du transport des personnes ou des marchandises ; 3° celui des entrepreneurs d'ouvrages par suite de devis ou marchés. »

Il ne s'agit ici que de la première et de la troisième espèce de louage, et encore sous quelques restrictions. Par gens de travail cet article entend les *ouvriers* et les domestiques. Sous la dénomination générique d'entrepreneurs d'ouvrages, il comprend tout à la fois les chefs d'entreprises proprement dits et les *ouvriers*. Le Code admet d'ailleurs une distinction essentielle entre les ouvriers gens de travail et les ouvriers entrepreneurs d'ouvrages.

Les premiers sont ceux qui, dans les fabriques et dans toutes les professions industrielles, louent leurs services *à temps*, c'est-à-dire à la journée, à la huitaine, à la quinzaine, au mois, etc. Les autres, quel que soit le genre de leur industrie, louent leurs services *à façon*, c'est-à-dire moyennant un prix proportionné à la quantité de travail qu'ils exécutent avec la matière qui leur est fournie, et sans égard au temps qu'ils y emploient.

Nous n'avons pas à nous occuper des domestiques, car ils ne sont pas ouvriers dans le sens légal. Mais nous parlerons des entrepreneurs ou chefs d'entreprises en les considérant dans leurs rapports avec les ouvriers qu'ils emploient à l'exécution de leurs travaux.

Les commentateurs du Code appellent conducteur ou locataire celui qui fait travailler, et locateur celui qui travaille ; mais, pour plus de clarté, de précision, nous préférons maintenir les dénominations admises par le Code et qui sont en même temps les plus usuelles. Pour lui les deux contractants sont le *maître* et l'*ouvrier* (art. 1781, 1788 et suiv.).

Quant aux ouvriers, ils prennent des dénominations particulières selon la condition de leur travail et selon les localités.

Les ouvriers à temps ou *à la journée* s'appellent communément *compagnons*, *hommes de peine*, *garçons*, *manouvriers*, *journaliers*, etc. D'après l'espèce de la fabrique, on les nomme aussi rattacheurs, tireurs, lanceurs, dévideurs, etc.

Le contre-maître et le chef ouvrier sont eux-mêmes des ouvriers à temps, et rien de plus. Dans les usines de fontes moulées, le chef ouvrier s'appelle *maître-sableur ;* dans les tireries, *maître-ouvrier*. On nomme aussi contre-maîtres les simples chefs d'atelier dans quelques contrées industrielles ; par exemple, à Saint-Quentin et aux environs. Le contre-maître est l'*ouvrier principal* auquel le fabricant a confié la surveillance des travaux de la fabrique à raison de sa plus grande capacité. Dans quelques ateliers considérables, il y a plusieurs contre-maîtres, et chacun d'eux dirige l'une des différentes branches de la fabrique. Au-dessus d'eux est quelquefois placé un directeur, qui n'est plus ouvrier, ni assimilable aux ouvriers, mais l'agent ou le préposé du fabricant. Le chef ouvrier ou maître compagnon fait l'office du contre-maître dans les industries qui occupent un moins grand nombre d'ouvriers : par exemple, dans les ateliers de maçonnerie, de charpente. Le contre-maître et le chef ou maître compagnon exercent à l'égard des autres ouvriers tous les pouvoirs que le chef de l'établissement leur a délégués, pouvoirs qui varient dans leur étendue selon les lieux, les industries et la volonté de ce dernier.

Les ouvriers à façon, c'est-à-dire ceux travaillant à la tâche ou à la pièce d'ouvrage, sont connus sous divers noms : *ouvriers à façon*, *à la tâche* ou *à la pièce*, *chefs d'atelier*, *façonniers*, *tâcherons*, *marchandeurs*, etc.

Les chefs d'atelier ne sont guère employés que dans les fabriques de soieries et autres analogues. A Lyon, on les appelle aussi maîtres-ouvriers et fabricants. Il en existe à Paris pour celles non moins considérables des châles, des bijoux et des meubles.

Les entreprises de travaux publics et de chemins de fer, devenues si importantes aujourd'hui, emploient à ces deux titres un grand nombre d'ouvriers, qui sont pour la plupart des *terrassiers ;* elles ont des *conducteurs*, des *piqueurs* ou contre-maîtres, chargés de les surveiller. Il en est de même dans les forges de fer, hauts-fourneaux et dans les usines accessoires.

Les ouvriers employés aux mines de houille et autres travaillent également à la journée ou à la tâche. Ils ont des contre-maîtres qu'on nomme dans le nord *porions* et *sous-porions*. Un directeur, agent en chef de la compagnie, dirige les travaux, dresse les plans, embauche les ouvriers, les paye, etc.

Dans l'agriculture enfin, les ouvriers à la journée ou à la tâche sont les *terrassiers*, les *faucheurs*, les *moissonneurs*, etc. Les chefs de *culture* font l'office de contre-maîtres ou de commis, ils dirigent le travail et les travailleurs en l'absence du maître. Les charretiers, garçons de cour, bergers et valets de ferme sont plutôt assimilés à des domestiques qu'ils ne sont ouvriers proprement dits.

Les ouvriers à façon qu'on appelle communément *marchandeurs* emploient souvent des ouvriers à la journée qu'ils embauchent et payent eux-mêmes ; ils remettent quelquefois tout ou partie de leur ouvrage à d'autres ouvriers à la tâche ou à la pièce, qui prennent le nom de sous-marchandeurs.

L'emploi des ouvriers à façon tend à augmenter chaque jour dans toutes les localités et pour tous les genres d'industrie. La raison en est simple : aucun genre de travail n'est plus propre à exciter l'émulation et le progrès ; chacun y gagne, l'ouvrier habile et laborieux en retirant de son travail un plus grand profit avec moins d'assujettissement ; le fabricant en obtenant plus de production avec moins de surveillance et sans que la bonne confection de l'ouvrage en souffre. On met aussi à ses pièces l'ouvrier dont l'habileté n'est pas éprouvée, et que, par cette raison, on ne veut pas employer à tant par jour.

Le même chef de fabrique occupe presque toujours dans son atelier tout à la fois et des ouvriers à temps et des ouvriers à façon. Cet usage, qui tient aux exigences ou aux convenances de la fabrication, est reçu presque universellement à Paris et ailleurs.

Le louage d'ouvrage et d'industrie est, comme l'apprentissage, un contrat commutatif, c'est-à-dire intéressé des deux côtés, puisque chacune des deux parties

donne ou promet à l'autre une chose appréciable : l'ouvrier son temps ou sa façon ; et celui qui l'emploie, fabricant ou autre, un salaire ou un prix (art. 1710). Le contrat devient par là même synallagmatique, en ce qu'il ne peut ni se former, ni se dissoudre sans le consentement mutuel des deux contractants.

DES PARTIES CONTRACTANTES.

Le contrat de louage, de même que tous les contrats synallagmatiques, s'établit légalement entre toutes personnes, pourvu qu'elles soient capables, c'est-à-dire majeures et jouissant de leurs droits, ou valablement représentées.

En principe général, la femme mariée, même séparée de biens, ne peut pas s'obliger sans le consentement de son mari (art. 217 Code civil), à moins qu'elle ne soit marchande publique et qu'il ne s'agisse d'un acte relatif à son commerce (art. 4 et 5 du Code de comm.). A l'égard du mineur, il convient de distinguer s'il est émancipé ou non. Dans le premier cas il s'oblige légalement pour tous les actes qui n'excèdent pas les limites d'une simple administration. Il est même réputé majeur pour tous les actes de son négoce quand il a été autorisé à faire le commerce (art. 2 et 3 Code de comm.). Dans le second cas, qui est le plus fréquent, il doit être représenté en tout contrat par son tuteur légal, le père, ou, à son défaut, la mère, ou, à défaut de celle-ci, le tuteur qu'a nommé le conseil de famille (art. 450 Code civ.).

Si l'engagement se contracte par écrit (soit pour un emploi de contre-maître ou pour un ouvrage à façon de quelque importance), les parties doivent se conformer aux principes de la loi. Mais, dans le cas le plus ordinaire d'un engagement verbal, la commune renommée sur l'âge et la qualité de l'ouvrier suffit en général pour valider le contrat, ou bien le défaut d'assistance du mari, du père ou du tuteur fait présumer son autorisation. Tel est l'usage admis dans tous les pays de fabrique.

Le maître ne serait point admis à exciper de l'incapacité légale de l'ouvrier, parce qu'étant attachée à la personne de l'incapable, nul autre que l'incapable ne saurait en profiter (art. 1115, Code civil).

Lorsque la femme et les enfants travaillent avec le mari, ce qui a lieu souvent, la convention peut se faire avec lui pour eux tous.

Le louage d'ouvrage et d'industrie est un contrat du droit des gens ; il intervient valablement entre un Français et un étranger, ou même entre deux étrangers.

CONDITIONS GÉNÉRALES ET ESSENTIELLES DU CONTRAT.

Ces conditions sont au nombre de cinq :

Le consentement ; — Le prix ; — L'ouvrage à faire ; — La durée de l'engagement ; — Le congé de travail.

Les trois premières de ces conditions présentent un caractère remarquable : il faut qu'elles concourent toutes trois pour la perfection du contrat ; si l'une d'elles manque, le contrat de louage n'existe pas.

Nous indiquerons ensuite quelques conditions accidentelles.

CONSENTEMENT. — Nous avons dit quelles sont les personnes qui ont la *capacité* requise pour prêter un consentement ; il faut, de plus, pour la validité du contrat, qu'elles aient exprimé ce consentement avec liberté et sans fraude (art. 1109 et suiv., Code civil).

PRIX. — Il doit être débattu entre les deux parties contractantes et de gré à gré (art. 1710, Code civil). Règle absolue : la loi veut qu'il y ait sur ce point, comme sur les autres conditions du contrat, un accord parfaitement réciproque, soit que le louage ait lieu à temps ou à la tâche ; c'est l'une des conséquences les plus nécessaires du principe qui établit la liberté dans toutes les conventions.

Lorsque le prix offert par le maître ne convient pas à l'ouvrier, celui-ci doit refuser le travail ; réciproquement, lorsque le prix demandé par l'ouvrier ne convient point au maître, ce dernier doit s'abstenir de traiter avec lui.

Le prix est quelquefois sous-entendu entre les parties ; par exemple, si l'ouvrier consent à travailler dans un atelier où le prix de la journée ou de la pièce d'ouvrage est invariablement établi pour tous les autres ouvriers de même genre. Un règlement intérieur qui règle le prix du travail est affiché dans quelques fabriques. La stipulation du prix peut encore dépendre de l'usage admis par les autres ateliers du même état ; il faut que l'usage soit uniforme et constant.

A défaut de consentement exprès ou tacite, ou d'arbitrage, c'est le juge qui doit fixer le prix si les parties ne s'entendent pas à l'amiable. Dans la fabrication des papiers peints à Paris, le prix se règle ordinairement après que l'ouvrage a été confectionné par l'ouvrier à façon. En cas de difficulté, le juge statue.

Dans le louage à temps, le prix est fixé à tant par jour ou même par heure, encore que la durée du contrat excède ce temps-là et soit de huit, quinze jours ou plus. Dans le louage à façon, il est fixé à tant la pièce ou la douzaine de pièces, à tant le mètre d'étendue, ou pour toute autre quantité déterminée.

Le prix du louage à temps et même celui du louage à la pièce, lorsque la tâche se fait dans l'atelier du fabricant, se payent ordinairement tous les huit jours, quelquefois à la quinzaine ou à la fin du mois, presque partout le samedi, et sans quittance. Pour les autres ouvrages à façon, ils sont payés ordinairement après l'ouvrage fait et reçu.

Il faut établir, comme règle conforme d'ailleurs à l'usage le plus général, que le prix doit se solder en argent. Le créancier n'est pas tenu de recevoir autre chose que ce qui lui est dû (art. 1243, Code civil) ; d'un autre côté, la monnaie de l'Etat est le prix légal et forcé de toutes les transactions.

A Rouen, lorsqu'on paye les ouvriers en pièces de cinq francs, on leur fait presque généralement une retenue de cinq centimes par chaque pièce ; et les boulangers, bouchers, épiciers chez lesquels ils prennent des fournitures de consommation ont coutume de leur rendre les cinq centimes en échange des mêmes pièces. Cette retenue étant illégale, le conseil des prud'hommes la rejette avec raison.

Outre le prix de la journée ou de la façon, il est parfois d'usage que les maîtres accordent à l'ouvrier certains avantages. Ainsi, à Paris, les maréchaux-ferrants lui fournissent le coucher, ou, à défaut, lui payent une indemnité de 15 à 20 centimes par jour. Dans les campagnes, les cultivateurs lui donnent la soupe le matin, du vin ou du cidre pour sa boisson.

Il arrive même que l'ouvrier est entièrement nourri par le maître ; mais cette coutume devient plus rare de jour en jour. Elle existe encore à Lyon dans la soierie. Les ouvriers compagnons du chef d'atelier mangent à sa table. Le conseil des prud'hommes de cette ville pense que la vie commune et intime contribue puissamment à maintenir la moralité qui distingue leurs ouvriers.

Dans quelques industries, le prix de la journée n'est débattu et fixé qu'après une huitaine dite *d'essai*. Cet usage est reçu à Rouen pour les constructeurs mécaniciens, les forgerons, les serruriers, les menuisiers, etc. En cas de difficulté sur le prix du travail pendant la huitaine, elle est réglée par le juge. A Paris, l'usage est de payer à l'ouvrier le prix qu'il réclame pour le temps d'essai.

UN OUVRAGE A FAIRE. — Il faut que l'ouvrage soit exécutable physiquement, la loi déclarant nulle la convention faite sous des conditions impossibles (art. 1172, Code civil). Le travail ne doit pas être défendu par la loi (art. 1172, Code civil), comme la confection d'armes dangereuses et prohibées, la fabrication de poisons, etc. Il ne doit pas être contraire aux bonnes mœurs (même article) :

par exemple s'il s'agit d'imprimer des gravures obscènes.

DURÉE. — Elle varie selon les localités, la nature du travail ou de la pièce d'ouvrage, et l'espèce du contrat.

1° Dans le contrat de louage à temps ou à la journée, sa durée est fixée ou par les parties, ou d'après l'usage des lieux et du genre d'industrie ; sur ce point les variations sont infinies.

Selon l'usage le plus général des fabriques et ateliers, le temps de l'engagement est celui qui s'écoule d'une paye à l'autre, c'est-à-dire de huitaine, notamment à Paris, Rouen, Mulhouse. Il y a dans ces villes des engagements à la journée seulement, ou à la quinzaine, rarement au mois.

L'engagement n'est pas moins obligatoire pour la journée, bien que le prix s'en paye à tant par heure de travail, comme chez les ingénieurs mécaniciens à Paris. Cette division du temps n'est admise que pour la fixation du prix. Même observation pour l'engagement à quinzaine ou au mois, bien que le salaire se paye à chaque huitaine ou quinzaine.

L'engagement des contre-maîtres de fabriques est de un mois au moins : par exemple, dans les filatures de Mulhouse (1) ; plus ordinairement il est stipulé pour un an (2), quelquefois pour deux et trois ans. Dans ce dernier cas, il faut un acte exprès.

Dans les travaux de l'agriculture, les ouvriers à temps qui travaillent aux champs, à l'étendage des fumiers, à l'épierrage, à l'arrachage des chardons, etc., sont engagés par jour ou pour un temps de travail déterminé, la moisson, les vendanges. Il en est autrement des charretiers, bergers, garçons de cour, qui, assimilés à des domestiques, se louent pour l'année ou pour une portion de l'année. Les termes ordinaires sont la Saint-Jean et la Saint-Martin, dans les environs de Paris. Le chef de culture, ou contre-maître, est engagé pour l'année.

Dans les mines, les journaliers sont engagés au mois. Les ouvriers à la tâche sont payés, suivant les localités et le mode d'exploitation, à tant le mètre linéaire ou d'*avancement*, comme dans le nord de la France et en Belgique ; ou à tant le mètre cube, comme à Saint-Étienne et lieux voisins.

Il est constant, au reste, que les parties sont parfaitement libres de réduire ou d'augmenter, d'un commun accord, le temps ordinaire de l'engagement.

2° Dans le louage à façon, le temps de l'engagement n'a pas de durée fixe ; il s'évalue à raison de la pièce ou de la quantité d'ouvrage entreprise, par douzaine, par grosse, par mètre, ou tant de kilogrammes, etc. On conçoit aussi qu'il doit dépendre du plus ou moins d'habileté de l'ouvrier.

Cependant les parties conviennent ordinairement, et l'usage a consacré cette convention dans beaucoup de localités, d'un délai limité pour la confection de l'ouvrage donné à tâche. Autrement, celui qui emploie l'ouvrier serait à sa merci ; il pourrait manquer la vente de ses produits et souffrir du retard un préjudice quelconque. A Rouen, l'ouvrier plus habile reçoit même une prime que le fabricant est intéressé à donner pour obtenir une plus grande production.

Lorsque les parties sont convenues qu'en cas de retard l'ouvrier subira une retenue fixe sur son salaire, cette retenue peut être exigée (art. 1152). Mais si le retard est peu considérable, l'exigence de la retenue, du moins en totalité, deviendrait trop rigoureuse. L'article 1231 et le principe d'équité modifient l'application de la clause pénale : c'est la jurisprudence du conseil de Rouen.

La nature de l'ouvrage, l'usage des lieux ou le genre d'industrie règlent le délai dans le silence de la convention. Ainsi à Rouen, dans les filatures et les tissages mécaniques, une certaine quantité de fil ou de coupes d'étoffes doit être livrée en huit ou quinze jours. A Paris, il n'y a pas de délai fixe, à moins de convention contraire.

A plus forte raison doit-on admettre des tempéraments équitables sur le délai, en l'absence d'une convention expresse. Il est incontestable que l'engagement subsiste dans toute sa vertu obligatoire tant que l'ouvrage n'a pas été confectionné et livré.

3° Quant à la durée du contrat à temps ou à façon, il est un principe absolu qui s'applique à toutes les industries ; la loi du 22 germinal an XI déclare, art. 15 : « L'engagement d'un ouvrier ne pourra excéder un an, à moins qu'il ne soit contre-maître, conducteur des autres ouvriers, ou qu'il n'ait un traitement et des conditions stipulées *par un acte exprès*. » L'art. 1780 du Code civil dispose : « On ne peut engager ses services qu'à temps ou pour une entreprise déterminée. » Nous pensons que le Code ne déroge point à la loi du 22 germinal, qui limite à un an l'engagement purement verbal contracté par l'ouvrier. Cette présomption légale est d'une évidente sagesse, en ce qu'elle tend à prévenir toutes discussions sur le terme.

Il résulte de la disposition du Code une conséquence encore plus grave, c'est qu'il n'est permis ni à l'ouvrier, ni au contre-maître, ni au chef-conducteur d'ouvriers, de contracter, même par écrit, un engagement perpétuel, ou plutôt à vie. Cette prohibition est fondée sur le principe d'ordre public, d'après lequel nul n'a le droit d'aliéner la liberté de sa personne. Elle s'applique au louage à façon comme au louage à temps.

CONGÉ. — C'est l'avertissement réciproque de la cessation du travail, condition nécessaire au maître, pour qu'il soit à portée de trouver un autre ouvrier ; à celui-ci pour qu'il puisse se procurer du travail ailleurs.

Dans le louage à temps, lorsque l'engagement est de huit jours au moins, un usage presque général veut que celle des parties qui entend se séparer de l'autre la prévienne huit jours francs à l'avance. Si l'engagement a été convenu pour un temps plus long, le délai-congé est ordinairement égal à cette période de temps ; à Paris, il est reçu que huit jours suffisent. Si l'ouvrier est entré au milieu de la semaine, son engagement de huitaine se trouve augmenté de la fraction de jour qu'il a faite avant le congé. Autrement, la huitaine de congé ne serait pas entière.

Il arrive rarement à Paris, dans les forts ateliers, que le chef d'établissement exige de l'ouvrier la huitaine de congé. Il consent presque toujours à le laisser partir de suite, afin de prévenir les conflits, les malfaçons et les désagréments de tous genres qui résultent d'une rupture déclarée.

C'est le jour de la paye, le samedi, que le congé doit être donné de part et d'autre pour la paye suivante.

Dans le louage à façon, le congé n'est pas en général nécessaire, l'engagement finit avec la tâche. Néanmoins, quelques genres de fabriques admettent également la nécessité d'un avertissement réciproque donné à l'avance et d'après le même principe. Lorsque l'ouvrier travaille aux pièces dans l'atelier, le congé est à huitaine pour Paris, à huitaine, quinzaine, ou même au mois pour d'autres villes. A Carcassonne, le congé mutuel n'est exigé ni pour l'un ni pour l'autre louage. De même, dans les mines du Nord, la séparation des parties peut avoir lieu, de droit, à la fin de l'engagement.

Le congé a lieu verbalement dans les deux cas et partout.

A défaut de congé, il s'opère entre les parties un renouvellement du contrat pour le temps ou la quantité d'ouvrage primitivement convenu : c'est ce qu'on appelle en droit la *tacite* reconduction. Si une pièce est reprise avant l'achèvement de celle du congé, la tacite reconduction a lieu malgré le congé donné. L'ouvrier doit finir

(1) Aussi à Limoges, à Carcassonne.
(2) Lyon, Saint-Quentin, Roubaix, Troyes, Nancy, etc.

la pièce de congé et en faire une autre (Jurisprud. du conseil des prud'hommes de Saint-Quentin).

Il n'y a pas lieu à congé ni à tacite reconduction si l'ouvrage porte sur un objet isolé et limité. Le congé n'est nécessaire qu'autant que celui qui veut se séparer n'aurait pas de motif légitime pour faire résilier immédiatement le contrat.

CONDITIONS ACCIDENTELLES. — Nous comprendrons sous ce mot diverses stipulations expresses ou sous-entendues qui peuvent se rattacher à l'exécution du contrat.

1° *Règlement intérieur.* — Nous avons dit que quelques fabricants adoptent un règlement intérieur et le font afficher dans leurs ateliers. Cet usage existe à Paris, à Rouen et dans beaucoup d'autres villes ou fabriques isolées. Ces règlements varient selon la nature de l'industrie et la convenance du fabricant; ils n'établissent en général que des prescriptions justes, et ils s'accordent pour déterminer la tenue et l'ordre de l'atelier, les heures et le mode de travail, les pénalités imposées aux ouvriers contrevenants en argent et sous forme d'*amendes*. Ils sont presque toujours déposés au conseil des prud'hommes, s'il en existe un dans la localité. Presque partout les amendes ne profitent pas au fabricant; elles entrent dans une masse commune que celui-ci emploie soit à soutenir les ouvriers malades, soit à instruire les ouvriers enfants.

Il existe, pour certaines fabrications importantes et surchargées de détails, des règlements qui prennent un caractère de généralité et constituent l'usage constant de la place : tel est, à Lyon, le règlement pour la soierie; à Nancy, celui pour la broderie. Ils font loi pour tous les maîtres et ouvriers de la fabrique.

2° *Arrhes.* — L'art. 1590 du Code civil, qui régit la promesse de vente avec arrhes, ne saurait être étendu à la promesse de louage d'ouvrage et d'industrie, à moins d'une stipulation formelle. Si cette stipulation est licite, la coutume la plus générale ne l'admet pas, bien que nous ayons connu, à Paris, l'exemple récent d'arrhes qui ont été offertes à un entrepreneur de charpente par des ouvriers charpentiers.

L'usage du *denier à Dieu* n'est reçu que pour les domestiques.

3° *Dédit.* — Il n'est pas non plus interdit aux parties de convenir d'*un dédit*, c'est-à-dire du payement d'une somme d'argent dans le cas où l'une d'elles voudrait s'affranchir de l'exécution du contrat. Cette stipulation équivaut à la clause pénale prévue par l'art. 1231 du Code civil, et la peine peut être modifiée par le juge lorsque l'obligation a été exécutée en partie, à moins que les contractants n'aient expressément stipulé le contraire (art. 1152). Le dédit est lui-même inusité dans le louage d'ouvrage, si ce n'est pour les marchandages, où il a beaucoup d'importance, à l'égard du maître, qui peut être tenu lui-même de livrer l'ouvrage dans un temps fixe, à peine de dommages-intérêts.

A Lyon, dans la fabrique de soieries, lorsque après l'engagement conclu, le maître ne remet pas le métier à l'ouvrier, ou que ce dernier le refuse, l'inexécutant paye à l'autre une huitaine de travail ou le salaire de six jours, à titre d'indemnité.

PREUVE DU CONTRAT.

Comme les contrats de vente, d'échange et d'apprentissage, le louage d'ouvrage et d'industrie n'est soumis à aucune formalité sacramentelle. Il peut avoir lieu par écrit, devant un notaire, ou par acte sous seing privé. Mais il se conclut presque toujours verbalement. La remise du livret, faite par l'ouvrier dans les mains du fabricant, est une preuve de l'existence du louage, à moins de preuve contraire.

Lorsqu'un acte est dressé pour le louage, il doit être porté sur papier timbré, à peine d'amende. Le droit d'enregistrement n'a pas été tarifé par la loi du 22 frimaire an VII, ni par aucune autre postérieure. Cependant la régie perçoit, sur le louage à temps, le droit proportionnel de 1 franc par 100 francs, et sur le louage à façon, le même droit de 2 francs par 100 francs, à raison du prix stipulé. A défaut d'acte écrit, le louage d'ouvrage et d'industrie peut être prouvé par témoins, pourvu que l'objet du contrat n'excède pas la somme de 150 fr. (art. 1341 C. civ.), ou qu'il existe un commencement de preuve par écrit (art. 1347). L'article 1715, qui défend de prouver par témoins le bail ou louage *des choses*, ne s'applique point au louage d'ouvrage et d'industrie.

La preuve testimoniale serait admissible en faveur de l'ouvrier, quoique la somme dépassât 150 francs, s'il s'agissait d'un louage contracté par lui soit à façon, soit à temps, avec un fabricant ou un commerçant pour le besoin de sa fabrique ou de son commerce. La preuve testimoniale serait pareillement reçue, contre l'ouvrier, s'il employait à la confection de l'ouvrage des ouvriers engagés et payés par lui; il ferait lui-même acte de commerce (art. 1341 Code civ., 632 et suiv. Code comm.). A l'égard de l'ouvrier qui, travaillant par ses mains, ne fournit que son temps ou sa façon, comme le louage ne constitue pas un acte de commerce de sa part, il faut, pour la preuve à faire contre lui, revenir à la règle de l'article 1341 du Code civil.

L'existence du louage étant reconnue ou prouvée (et alors seulement), si la qualité ou le payement du prix se trouve contesté, on doit appliquer au louage à temps l'art. 1781, portant que : « Le maître est cru sur son affirmation pour la quotité des gages, pour le payement du salaire de l'année échue et pour les à-comptes donnés pour l'année courante. » L'affirmation du maître est accompagnée de son serment (art. 1358 et 1360).

Lorsque le louage a été fait à la journée, et que, par exemple, sur 10 jours réclamés par l'ouvrier, le maître n'en reconnaît que huit, nous pensons qu'il ne doit point en être cru sur son affirmation.

Avant de déférer le serment au maître, le juge ne manquera pas de vérifier ses livres, dont on ne peut pas lui refuser la représentation; il entendra les parties, et recherchera tous les renseignements propres à éclairer sa conscience.

Le droit d'affirmation ne passe point à l'héritier du maître, encore que cet héritier allègue avoir assisté à la convention de louage ou au payement du prix. Il s'agit ici d'un fait personnel au maître. Il faudrait décider autrement si l'héritier était associé à la fabrique.

L'article 1781 n'est point applicable au louage à façon; ses termes le démontrent assez. D'ailleurs, les ouvriers à façon sont désignés par le Code sous la dénomination d'*entrepreneurs d'ouvrage*, et régis par les articles 1787 et suivants, qui ne reproduisent plus, à leur égard, la disposition de l'article 1781.

Sur toutes les questions qui touchent à la preuve du contrat de louage, la loi autorise le juge à déférer d'office le serment à l'une des parties, soit au maître, soit à l'ouvrier, pour en faire dépendre la décision de la cause. deux conditions sont nécessaires cependant : 1° que la demande ou l'exception ne soit pas pleinement justifiée; 2° qu'elle ne soit pas totalement dénuée de preuves (art. 1366 et 1367 C. civ.).

DROITS ET OBLIGATIONS DES CONTRACTANTS A TEMPS.

Soit qu'il travaille au dehors ou dans un atelier, seul ou avec d'autres, l'ouvrier employé *à temps*, c'est-à-dire à la journée, à la huitaine, à la quinzaine, au mois, etc., a des obligations de plusieurs espèces à remplir vis-à-vis de celui qui l'emploie. En consentant à travailler pour lui, l'ouvrier a promis d'exécuter, avec une juste déférence, ses instructions et ses ordres. La déférence n'est

pas de la servilité. En recevant le prix de son travail, il s'oblige à consacrer en échange et consciencieusement, tout son temps et toute son application à l'exécution de l'ouvrage qui lui est commandé.

De son côté, celui qui emploie l'ouvrier lui doit égards et ménagements dans la transmission des ordres, justice et ponctualité dans le payement du prix convenu. Ces obligations ne sont que la réciprocité de celles imposées à l'ouvrier, le retour naturel de ce que celui-ci apporte dans l'exécution de leur traité.

Dans les ateliers où il y a un contre-maître, il exerce les droits que le maître lui a délégués, de même qu'il doit en remplir les devoirs, au moins dans une certaine mesure.

Nature du travail. — On ne peut demander à l'ouvrier que l'espèce de travail pour lequel il s'est engagé. La déférence qui lui est commandée pour les ordres du maître ne donne pas à celui-ci le droit de le forcer à sortir de sa fonction ou de son aptitude : ainsi, dans certains ateliers, l'ouvrier qui s'est engagé pour le travail de la fabrique peut se refuser aux travaux manuels qui regardent les hommes de peine employés dans le même atelier ; par exemple, au chauffage des poêles, au nettoyage des lampes, etc. Le compagnon maçon peut ne pas consentir à faire l'office de garçon maçon. Une femme ouvrière n'est pas tenue d'exécuter un travail qui exige les forces d'un homme. Cependant c'est l'ouvrier qui nettoie son établi et ses outils. Quelquefois, s'il n'y a ni homme de peine, ni apprenti dans l'atelier, il est convenu que l'ouvrier le rangera.

Discipline de l'atelier. — Dans beaucoup de fabriques, il est défendu aux ouvriers de quitter l'atelier pendant les heures de travail, d'y introduire qui que ce soit, d'y prendre leurs repas, d'y faire entrer du vin ou de l'eau-de-vie, de chanter, de causer, de se réunir à plusieurs sans motif de travail, surtout de fumer, lorsqu'il y a danger d'incendie.

Temps du travail. — Il s'étend à la journée entière, non compris la fraction consacrée aux repas et au repos : mais il varie selon les localités, les genres d'état, les saisons. Il nous suffit de présenter à cet égard les notions principales.

Dans les grands ateliers, on compte douze heures de travail, rarement treize ou quatorze, non compris les repas. A Paris et à Rouen, on ne prend que deux repas ; dans les provinces plus éloignées, il y en a trois. En hiver, où le travail commence plus tard, les journées sont ordinairement plus courtes, bien que l'on fasse des *veillées* en travaillant jusqu'à huit, neuf et même dix heures du soir. A ce moment aussi, le temps du déjeuner et du goûter est réduit à une demi-heure. Soit en hiver, soit en été, l'heure des repas varie selon la convenance du chef de fabrique. En général, elle se donne, à Paris et à Rouen, de neuf à dix heures du matin pour le déjeuner, et de deux à trois de l'après-midi pour le dîner. A Paris, quelques ateliers ne comptent que onze heures de travail pour la journée.

A Paris, dans beaucoup de fabriques métallurgiques, le temps du travail se paye à l'heure. Cet usage, qui tend à se répandre, prévient les difficultés sur l'emploi exact du temps. Le chef de la fabrique tient un registre spécial où se porte, à chaque moment de la journée, le compte des heures dues à l'ouvrier ; et le soir, à la sortie de l'atelier, celui-ci a le droit de contrôler le registre.

On comprend que les parties sont toujours libres d'augmenter le temps légal de la journée. Dans quelques ateliers, à Paris et à Rouen, lorsque la fabrication presse, si l'ouvrier consent à travailler deux heures de plus, le fabricant lui en paye trois : ce qui s'appelle faire un *quart*.

Il n'est pas d'usage qu'un moment de retard dans l'arrivée entraîne une retenue de salaire pour l'ouvrier ; ordinairement il lui est accordé dix minutes à chacune des trois rentrées.

Prix du travail. — Nous avons dit que ce prix est débattu et réglé entre les parties. Si l'empêchement de travail provient du fait du maître, la journée est due à l'ouvrier. Mais un empêchement fortuit ou de force majeure causé par la pluie, par exemple, si le travail a lieu en plein air, tombe à la charge de l'ouvrier, comme dans les grands travaux de terrassement ou dans l'agriculture. L'ouvrier ne saurait réclamer le prix d'un travail qu'il n'a pas exécuté par une cause indépendante de la volonté du chef d'établissement. Quelques instants perdus ne doivent pas être déduits.

Le payement du salaire se fait à l'ouvrier qui a travaillé directement ou à son mandataire, même à la femme mariée ou à l'enfant, à moins qu'avant la paye le mari, le père ou le tuteur n'intervienne pour y mettre obstacle. Cet usage est devenu général. Nous supposons que l'engagement a été verbal. S'il avait été contracté par écrit avec l'assistance du mari ou du tuteur, la même intervention serait nécessaire pour la régularité du payement.

Responsabilité. — L'ouvrier, ayant promis son travail et son intelligence au maître pour l'exécution du contrat, doit répondre des pertes de temps et des malfaçons qui procèdent de son fait. Il est encore responsable du dommage qu'il lui a occasionné par imprudence ou négligence, soit en détériorant ou perdant la matière première destinée à la confection de l'ouvrage, soit en lui causant tout autre dégât ; par exemple, en brisant ses métiers ou ses outils. (V. ci-après, art. 1382 du Code civil.) Il faut toutefois mettre à ces deux solutions *de droit* la restriction suivante, à savoir : que le maître qui est réputé diriger ses ouvriers travaillant à la journée n'ait pas à se reprocher un défaut de surveillance vis-à-vis d'eux, c'est à lui à prouver qu'il y a faute de la part de l'ouvrier. En fait, le maître exige rarement l'indemnité, il se contente de se séparer de l'ouvrier maladroit ou négligent.

Mais lorsqu'il y a malveillance ou intention de nuire dans l'acte de l'ouvrier, la réparation dont il est tenu devient nécessaire, en équité comme en justice rigoureuse (art. 1151 du Code civil). S'il existe une infidélité commise par l'ouvrier, une soustraction frauduleuse d'une partie de la matière ou de quelque objet appartenant au maître, elle caractérise un véritable délit.

Partout il est d'usage d'exercer la garantie due par l'ouvrier au moyen d'une retenue équivalente sur son salaire : c'est en effet une compensation qui s'établit dans les termes de droit. Au cas de contestation sur la dette des dommages-intérêts ou sur leur quotité, le juge statue préalablement ; il doit consulter avec soin toutes les circonstances du débat.

Dans l'usage le plus commun, dans les campagnes surtout, l'ouvrier qui ne travaille pas en atelier apporte les outils dont il se sert. Dans les ateliers, les outils appartiennent presque toujours au chef d'établissement. L'usure des outils regarde celui qui en est propriétaire. — Sur ce point, les usages sont encore très-divers. Ce qu'il faut dire pour la règle, c'est que si les outils n'appartiennent pas à l'ouvrier, il doit, en s'en servant, y apporter, comme à la matière par lui employée, les soins et les ménagements d'un bon père de famille.

Le maître qui causerait à son ouvrier, par imprudence ou négligence, par dol surtout, un préjudice quelconque, est pareillement tenu de le réparer (art. 1382).

Si, par suite de la mauvaise qualité des outils, de la défectuosité des machines fournies par le maître ou de leur défaut de réparation, l'ouvrier éprouve un accident, une blessure, il a droit de se faire indemniser par le chef de fabrique, à moins cependant qu'il n'ait accepté les outils ou instruments dont il connaissait le vice, ou qu'il n'ait été chargé de veiller à leur bon état d'entretien. Le maître n'est pas tenu des conséquences fâcheuses que certaines espèces de fabriques pourraient avoir pour

la santé ou la vie de l'ouvrier. C'est encore à celui-ci qu'il appartient d'en calculer le danger ou de le prévenir par la tempérance et les précautions : ce qu'il ne fait point assez.

DROITS ET OBLIGATIONS DES CONTRACTANTS A FAÇON.

Pour les ouvriers à façon, travaillant chez le chef de fabrique, de même que pour les autres ouvriers à façon qui travaillent dans leur propre domicile, l'exécution du contrat se résume en ces trois obligations principales :

1° Confectionner l'ouvrage convenablement ;

2° L'exécuter dans le délai fixé ;

3° Rendre un compte fidèle de l'emploi de la matière qui leur a été fournie.

Leur droit corrélatif est d'exiger que le maître les mette à portée de remplir ces obligations, et, après leur accomplissement, d'exiger de lui le payement du prix convenu.

1° RECEVABILITÉ DE L'OUVRAGE ET RESPONSABILITÉ POUR MALFAÇON. — Les ouvriers à façon travaillent ordinairement sur un dessin, un type, un calibre ou modèle donné par le chef d'établissement. La recevabilité de l'ouvrage s'établit donc par la comparaison qui s'en fait avec ce modèle. L'ouvrier n'est pas tenu de perfectionner celui-ci. Pourvu qu'il l'ait copié exactement, il a rempli sa tâche ; il n'a pas commis de malfaçon.

Il y a malfaçon par cela seul que l'ouvrage n'est pas conforme au modèle donné, soit qu'elle procède de l'erreur, de l'imprudence ou de la négligence de l'ouvrier. Il ne peut ni ajouter ni retrancher au modèle donné, sans le consentement du fabricant.

La réception de l'ouvrage ne peut pas toujours avoir lieu immédiatement. A cet égard, la nature de l'ouvrage est à considérer. Il y a tel ouvrage dont la façon se vérifie à la seule inspection, par exemple, un bijou ; tel autre demande plus de temps, comme une pièce d'étoffe, etc. Les usage constants font foi dans chaque état. On doit dire d'ailleurs qu'il n'y a pas de délai fatal pour la vérification.

Dans beaucoup d'ateliers, chaque ouvrier a *sa partie*, suivant le mot consacré ; et pour le fabricant, l'ouvrage n'est réputé recevable qu'autant qu'il est devenu complet par l'achèvement et la réunion de toutes les parties. L'ouvrier qui finit l'ouvrage répond envers lui de toutes les parties.

Si l'ouvrage, exécuté par parties, se fait en dehors de l'atelier du fabricant, en ville, et par des ouvriers différents, il est alors appelé à recevoir chaque pièce ; chacun d'eux lui répond directement de la pièce qu'il a confectionnée.

Le principe de la responsabilité, quant aux malfaçons, doit s'appliquer d'une manière plus étroite aux ouvriers à façon qu'aux ouvriers à la journée, parce que l'engagement de ceux-là a trait à une chose déterminée, et qu'il est conclu plus spécialement sous la condition tacite de sa bonne confection. Mais si l'ouvrage se fabrique dans l'atelier du fabricant et sous sa surveillance, l'application du principe peut recevoir des modifications.

Lorsque l'ouvrier a d'autres ouvriers sous ses ordres, et pour son compte, comme le chef d'atelier, il répond au fabricant de leurs faits, d'après les règles ci-dessus (ar. 1384).

La responsabilité de l'ouvrier à façon ne dure pas au delà de la réception faite de l'ouvrage.

A Saint-Quentin, le cinquième des salaires est mis en réserve pour la garantie des indemnités possibles.

De son côté, celui qui fait travailler doit fournir à l'ouvrier à façon des matières de bonne qualité et appropriées à la nature de l'ouvrage. Autrement, l'ouvrier est fondé à rejeter sur lui le tort des malfaçons qui proviennent du vice de la chose, ou même se refuser à continuer l'ouvrage, et lui demander des dommages-intérêts pour le temps qu'il a perdu par suite.

2° DÉLAI POUR LA FAÇON. — Si l'ouvrier le laisse passer sans avoir terminé et livré l'ouvrage, en l'absence de tout empêchement légitime, le maître a le droit ou de poursuivre l'exécution du contrat, ou de le faire résoudre, en lui réclamant des dommages-intérêts dans les deux cas.

3° RESPONSABILITÉ QUANT A LA MATIÈRE. — Dans la règle, l'ouvrier doit, en rapportant l'ouvrage exécuté par lui, rendre toute la matière qu'il a reçue du fabricant ; il la rend soit en emploi, soit en résidu. Il n'est pas toujours facile d'apprécier s'il y a eu perte de la matière dans les mains de l'ouvrier, ou de quelle quantité. Dans presque tous les genres de fabrication qui s'exécutent au dehors, dans celles des soieries, des châles et des tissages, notamment, il s'opère, par l'effet du travail, un déchet plus ou moins considérable. Pour prévenir les difficultés autant que possible, il est quelquefois d'usage que le fabricant alloue à l'ouvrier la déduction d'une certaine quotité de matières sur le poids de l'ouvrage confectionné.

Quant à la perte simple de la matière, l'article 1789 porte : « Dans le cas ou l'ouvrier fournit seulement son travail ou son industrie, si la chose vient à périr, l'ouvrier n'est tenu *que de sa faute*. » D'où la conséquence que, s'il n'est pas en faute, la perte de la matière regarde le maître qui l'a fournie, selon la maxime de droit : *la chose périt pour le propriétaire*.

Il s'agit donc de savoir quand il existe une faute imputable à l'ouvrier, et nous revenons à une distinction déjà établie : lorsque l'ouvrier à façon travaille dans son propre domicile et hors la surveillance immédiate du fabricant, il est tenu même de la faute légère. Lorsque l'ouvrier travaille dans l'atelier du maître, c'est-à-dire sous la surveillance immédiate et continuelle du maître, l'appréciation de la faute se fera moins sévèrement. Il convient de suivre le principe et les modifications applicables à l'ouvrier de journée et par la même raison.

Il n'y aura de faute imputable à l'ouvrier, dans aucun cas, si la matière périt par un accident fortuit ou de force majeure, c'est-à-dire par l'effet d'un accident étranger à l'ouvrier, qui n'a pu ni le prévoir, ni l'empêcher, tel qu'un incendie, l'éboulement de la maison, etc. L'ouvrier travaillant chez lui est tenu de prouver l'accident.

Il doit aussi prouver que la matière a péri par un vice qui lui était propre.

La réception faite par le maître décharge l'ouvrier de tous risques quant à la matière qui a servi à l'ouvrage reçu.

L'article 1790, développant le principe de la responsabilité quant à la matière, dispose que : « Si, dans le cas de l'article précédent, la chose vient à périr, quoique sans aucune faute de la part de l'ouvrier, avant que l'ouvrage ait été reçu et sans que le maître fût en demeure de le vérifier, l'ouvrier n'a point de salaire à réclamer, à moins que la chose n'ait péri par le vice de la matière. » Ainsi, dans le cas où la perte de la matière est causée par un événement *purement* fortuit ou de force majeure, la loi qui introduit ce droit nouveau veut compenser en quelque sorte les pertes que l'accident a causées ; elle se détermine par deux motifs : par une raison d'équité, et par le désir de prévenir les difficultés qui peuvent naître sur la question de savoir s'il y a eu ou non faute reprochable à l'ouvrier. Supposez que ce dernier ait fait quelques fournitures accessoires, il les perdra par la même raison. La loi établit une exception à cette règle dans les trois cas, qu'elle indique par le même art. 1790.

4° CONSÉQUENCE DE L'ACCOMPLISSEMENT DES TROIS OBLIGATIONS CI-DESSUS. — Lorsque l'ouvrier a rempli tous ses engagements, il est bien fondé à en réclamer le prix.

LE MARCHANDAGE, qui est fréquemment en usage dans un très-grand nombre d'industries, suppose toujours l'existence de deux contrats de louage à façon distincts : le premier, qui intervient entre le fabricant ou l'entre-

preneur général et le marchandeur; le deuxième, entre le marchandeur et les ouvriers qu'il emploie. On doit appliquer à chacun de ces contrats les principes que nous venons d'exposer dans la présente section, et pour les deux catégories indiquées.

Le marchandeur est réputé ouvrier à l'égard de l'entrepreneur général ou du fabricant; il fait l'office de maître vis-à-vis de ses propres ouvriers.

DES DIVERSES MANIÈRES DONT FINIT LE CONTRAT.

Le louage d'ouvrage et d'industrie, ainsi que le contrat d'apprentissage, finit de deux manières : de plein droit, ou par l'effet d'une résolution judiciaire.

Il finit de plein droit :

S'il est à temps, — par l'expiration du temps fixé entre les parties, expressément ou tacitement, pour la durée de l'engagement. S'il est à façon, — par l'achèvement et la livraison de l'ouvrage entrepris. L'expiration du délai convenu pour la façon n'entraîne pas la résiliation de droit; il peut être pour le maître, selon les circonstances, un motif de la demander par la voie judiciaire.

Soit qu'il s'agisse d'un louage à temps ou à façon, ce contrat finit encore de plein droit :

1° Par le consentement mutuel des deux parties ou de leurs représentants légaux. Dans ce cas il est évident que la résolution a lieu même avant l'expiration du temps stipulé ou l'achèvement de l'ouvrage entrepris avec ou sans dommages-intérêts, selon qu'elles en conviennent.

2° Par la mort de l'ouvrier; — c'est ce que porte l'art. 1795 du Code civil pour le louage à façon, et il y a raison plus forte de le décider ainsi à l'égard du louage à temps. Toutefois le maître est tenu de payer à la succession la valeur du temps employé et de l'ouvrage fait s'il peut profiter des services et des travaux exécutés. (Argument de l'art. 1796.)

3° Par un cas fortuit ou de force majeure, — tel qu'un incendie, une inondation, etc., qui rendrait impossible la continuation des travaux. (Argum. de l'art. 1148.)

4° Par l'appel de l'ouvrier ou du maître au service militaire, — qui est lui-même un cas de force majeure. (Loi du 1er complémentaire an XII.) Il en serait autrement d'un engagement tout à fait volontaire.

5° Le contrat peut finir même avant l'achèvement de l'ouvrage par la seule volonté du maître; c'est ce qui résulte de l'art. 1794, portant : « Le maître peut résilier par sa seule volonté le marché à forfait, quoique l'ouvrage soit déjà commencé, en dédommageant l'entrepreneur (ou l'ouvrier) de toutes ses dépenses, de tous ses travaux, et de tout ce qu'il aurait pu gagner dans cette entreprise. »

La résolution du contrat de louage d'ouvrage et d'industrie est prononcée sur la demande de l'une des parties, lorsque l'autre partie n'exécute pas ses obligations. (Art. 1184. Cod. civ.) Le juge est maître, dans cette matière surtout, d'apprécier la gravité des griefs articulés par le réclamant, de prononcer ou de refuser la résolution demandée, et même d'accorder un délai pour l'exécution, selon les diverses circonstances de la cause, qu'il doit soigneusement vérifier. (Même art.)

Il est impossible de prévoir tous les cas de résiliation, parce qu'ils varient à l'infini. Ils résultent, sous diverses formes, de la violation des obligations respectives précédemment exposées. Nous nous contenterons de signaler les cas principaux pour exemples :

La résiliation judiciaire peut être sollicitée par le maître,

I. *Dans le louage à temps :*

Si l'ouvrier refuse d'exécuter les ordres donnés; s'il déserte son ouvrage; s'il emploie mal son temps; s'il n'a pas la capacité ou le soin nécessaire pour exécuter le travail convenu; s'il manque de respect au maître ou à quelqu'un de sa famille ou de sa maison; s'il se porte envers lui à des voies de fait, ou commet des infidélités à son préjudice; s'il cause du trouble et du désordre dans l'atelier. Ces trois derniers actes constitueraient même des contraventions, des délits ou des crimes, selon leur gravité, et pourraient entraîner contre l'ouvrier des poursuites et des peines corporelles;

II. *Dans le louage à façon :*

Par suite de l'assimilation que nous avons établie entre les ouvriers à temps ou à la journée, et les ouvriers à tâche ou à la pièce, *travaillant dans l'atelier du maître*, nous dirons que les mêmes causes de résiliation sont invocables par le maître contre ces derniers en tout ce qui touche aux rapports personnels. En consentant à travailler dans l'atelier du maître, ils se soumettent, en effet, à sa surveillance, à ses observations, à ses ordres; il ne leur est pas permis, en perdant du temps ou en troublant l'atelier, d'y conserver une place qui serait plus utilement occupée par d'autres.

Quant à la confection de l'ouvrage convenu, le motif de résiliation que peut invoquer le maître contre tous les ouvriers à façon, soit qu'ils travaillent chez lui ou dans leur domicile propre, consiste dans l'un de ces griefs dont le juge apprécie la gravité : incapacité pratique reconnue; non-confectionnement de l'ouvrage dans le délai déterminé; détérioration des matières fournies pour la fabrication; détournement de ces matières; malfaçon de l'ouvrage.

L'ouvrier est fondé à demander la résiliation du contrat,

I. *Dans le louage à temps :*

Lorsque le maître ne lui paye pas le prix de son travail; lorsqu'il ne lui fournit pas les outils obligés, ou lui en remet qui sont dangereux ou impropres; lorsqu'il le place dans un atelier insalubre, à raison de la situation ou de la disposition des lieux; à raison du trop grand nombre d'ouvriers, ou pour toute autre cause; lorsqu'il n'a pas pour lui les égards et les ménagements usités et dus; lorsqu'il veut lui imposer un travail étranger à l'objet du louage, hors de proportion avec ses forces, ou dans les heures consacrées aux repas et aux repos; lorsqu'il se permet des insultes et des voies de fait envers lui, acte qui peut aussi être une contravention, un délit ou un crime, selon la gravité des circonstances.

II. *Dans le louage à façon :*

Quant aux rapports personnels, les causes de résiliation applicables en faveur des ouvriers à temps militent au profit des ouvriers à tâche ou à la pièce travaillant *dans l'atelier du maître*, et par la raison déjà donnée.

Ces derniers ont de plus, ainsi que tous les autres ouvriers à façon, le droit de provoquer la résiliation du contrat pour les motifs suivants, qui tiennent à la confection de l'ouvrage : le non-payement du salaire; la mauvaise qualité des matières fournies par le maître; le retard excessif apporté par lui dans la remise de ces matières; le refus qu'il ferait de maintenir toute la commande qu'il a donnée; l'exigence de conditions ou perfectionnements non convenus pour la façon; en un mot toute infraction par lui commise sciemment aux conditions essentielles du contrat.

Conséquences de la résiliation.

Lorsque la résiliation a été prononcée au profit du maître ou de l'ouvrier avec dommages-intérêts, ou bien lorsque le juge, sans résilier le contrat, croit devoir se borner à en adjuger à la partie lésée, ces dommages-intérêts doivent être accordés d'après les principes qu'enseigne le Code civil. (Art. 1146 et suivants.)

Le juge a la faculté de prononcer la contrainte par corps pour le payement des dommages-intérêts, pourvu qu'ils excèdent 200 francs en matière de commerce et

300 francs en matière civile. Le jugement fixe la durée de l'emprisonnement, à peine de nullité. (V. la loi du 17 avril 1832.)

Les faits qui sont le résultat d'une force majeure ou d'un cas fortuit ne donnent point lieu à dommages-intérêts (1146).

Lorsque le juge prononce la résiliation ou la nullité du louage contre le maître, il doit le condamner à remettre à l'ouvrier son livret et ordonner que, sinon, le jugement en tiendra lieu à ce dernier. Il peut même condamner le maître à une indemnité, faute de remise, si le livret était précieux pour l'ouvrier à raison de l'importance des signatures d'acquit qu'il y avait reçues et des bons témoignages en résultant pour lui. C'est la jurisprudence du conseil des prud'hommes de Rouen. Lorsqu'il n'est pas besoin de lever le jugement, ou en attendant cette levée, le secrétaire du conseil est autorisé par lui à donner à l'ouvrier une autorisation provisoire de travail.

ACTIONS ET JURIDICTION RELATIVES AU CONTRAT.

L'inexécution du contrat de louage d'ouvrage ou d'industrie donne ouverture à deux sortes d'actions : l'une civile, l'autre disciplinaire et de police.

Action civile.

Elle appartient à la partie lésée, soit au maître, soit à l'ouvrier à façon ou à temps. Il demande, à son choix, contre l'autre partie, ou l'exécution du contrat lorsqu'elle est possible, ou sa résolution, le tout avec dommages-intérêts (art. 1184).

S'il existe un conseil de prud'hommes dans la localité, et que les parties soient comprises sous sa juridiction par le règlement organique du conseil, c'est devant lui que le demandeur doit porter sa réclamation; à défaut de prud'hommes, il s'adresse au juge de paix du canton (art. 1er du décret du 3 août 1810 et art. 5, n° 3, de la loi du 25 mai 1838).

Devant les prud'hommes, les parties subissent d'abord le préliminaire de la conciliation. Ce n'est qu'à défaut de conciliation qu'elles sont renvoyées au bureau général pour le jugement, et le jugement n'est rendu par lui qu'autant qu'une nouvelle tentative de conciliation a échoué : ce qui arrive rarement.

Action disciplinaire et de police.

L'art. 4 du décret du 3 août 1810 porte que : « Tout délit *tendant à troubler l'ordre et la discipline de l'atelier*, tout manquement des apprentis envers leurs maîtres pourront être punis, par les prud'hommes, *d'un emprisonnement qui n'excédera pas trois jours.* Le délit dont la loi veut obtenir la répression résulte des disputes, injures, menaces ou actes de désobéissance, et en général de tous faits scandaleux et répréhensibles qui troublent l'ordre et la discipline de l'atelier en préparant parfois un délit beaucoup plus grave, celui d'une coalition d'ouvriers.

La loi, ne faisant pas de distinction, s'applique à tout ouvrier, par conséquent à l'ouvrier à façon comme à l'ouvrier à temps et même au maître. Elle punit l'auteur du trouble, sans acception des personnes.

Devant les prud'hommes, c'est la partie lésée qui est obligée de se rendre plaignante. Devant le juge de paix, constitué en tribunal de simple police, l'action peut être exercée d'office par le ministère public seul si la partie ne poursuit pas elle-même. Le juge de paix a le droit aussi de porter la peine à cinq jours d'emprisonnement.

PRESCRIPTION DES ACTIONS.

La prescription s'applique au contrat de louage d'ouvrage et d'industrie. L'art. 2271 du Code civil dispose que « l'action des ouvriers *et gens de travail*, pour le payement de leurs journées, fournitures et salaires, se prescrit par six mois. »

L'action du maître contre l'ouvrier ne se prescrit que par le laps de trente années.

Quant à l'action disciplinaire ou de police, résultant de l'article 1er du décret du 3 août 1810, elle se prescrit par un an ou deux ans, selon la distinction qu'ont établie les articles 639 et 640 du Code d'inst. crim., à l'égard des actions en simple police. Le même Code fixe des délais plus longs pour les crimes et délits.

COALITIONS.

Les coalitions ne naissent pas du contrat de louage d'ouvrage et d'industrie, mais à son occasion, pour l'empêcher ou le dénaturer. Comme elles sont le fléau le plus dangereux pour l'industrie, l'ordre et la sûreté publics, de quelque côté qu'elles viennent, il nous est impossible de ne pas en signaler ici les conséquences légales.

Le Code pénal a puni de pareils délits. L'article 414 porte : « Toute coalition *entre ceux qui font travailler des ouvriers*, tendant à forcer injustement et abusivement l'abaissement des salaires, suivie d'une tentative ou d'un commencement d'exécution, sera punie d'un emprisonnement de six jours à un mois et d'une amende de 200 francs à 3,000 fr. » L'article 415 ajoute : « Toute coalition de la part *des ouvriers* pour faire cesser en même temps de travailler, interdire le travail dans un atelier, empêcher de s'y rendre et d'y rester avant ou après de certaines heures, et en général pour suspendre, empêcher, enchérir les travaux, s'il y a tentative ou commencement d'exécution, sera punie *d'un emprisonnement d'un mois et de trois mois au plus.* »

Art. 416. « Seront aussi punis de la peine portée par l'article précédent et d'après les mêmes distinctions les ouvriers qui auront prononcé des amendes, des défenses, des interdictions ou toutes prescriptions sous le nom de *damnation* et sous quelque qualification que ce puisse être, soit contre les directeurs d'atelier et les entrepreneurs d'ouvrage, soit les uns contre les autres. Dans le cas du présent article et dans celui du précédent, *les chefs ou moteurs du délit* pourront, après l'expiration de leur peine, être mis sous la surveillance de la haute police pendant deux ans au moins et cinq ans au plus. »

C'est au tribunal de police correctionnelle qu'appartient la répression, sur la poursuite du ministère public. Et ces délits sont jugés avec sévérité lorsqu'ils résultent d'une malveillante préméditation.

LIVRET ET CONGÉ D'ACQUIT.

La formalité du livret dont certains ouvriers doivent être munis, est très-importante. Instituée par lettres patentes du 12 septembre 1781, et supprimée ensuite par la loi du 17 mai 1791, qui a révoqué toutes les lois réglementaires de l'industrie sans distinction, elle a été rétablie par la loi du 22 germinal an XI. La forme des livrets et les règles à suivre pour leur délivrance, leur tenue et renouvellement, ont été déterminées par l'arrêté du 9 frimaire an XII, dont il est essentiel de connaître les dispositions principales.

« Tout ouvrier, dit l'article 1er, travaillant en qualité de *compagnon* ou garçon, devra se pourvoir d'un livret. » — La loi ne distingue ni les sexes ni les âges. Il faut se garder de croire que le livret soit un signe d'abaissement et presque de servitude dans la personne de l'ouvrier, ou bien un instrument de surveillance et de police contre lui. En lisant la loi sans prévention, on remarquera que le livret a un tout autre but : qu'il est destiné à être, pour l'ouvrier, le certificat honorable de sa moralité et de sa capacité, le moyen certain de lui as-

surer du travail et des secours. Il sert, d'ailleurs, entre le maître et lui, à constater leur situation respective à la fin du contrat. Cependant le chef d'atelier (1), le contre-maître et l'ouvrier patenté ne sont pas assujettis par la loi à l'obligation du livret.

Ce livret sera en papier libre, coté et paraphé sans frais, savoir : à Paris, Lyon et Marseille, par un commissaire de police; et dans les autres villes, par le maire ou l'un des adjoints. Le premier feuillet portera le sceau de la municipalité, et contiendra le nom et le prénom de l'ouvrier, son âge, le lieu de sa naissance, son signalement, la désignation de sa profession, et le nom du maître chez lequel il travaille (art. 2).

La loi veut deux choses essentielles : 1° que, lors de son entrée, l'ouvrier remette au maître son livret, et que celui-ci y inscrive le jour de cette entrée; 2° qu'à la sortie, il y porte le congé mentionnant l'acquit de leurs engagements (art. 4 et 5).

Le congé signé par le maître doit se borner à énoncer l'acquit des engagements, sans éloge ni blâme. L'acquit seul prouve la moralité de l'ouvrier.

« Nul ne pourra, *sous peine de dommages-intérêts*, dit l'article 12 de la loi du 22 germinal an XI, recevoir un ouvrier s'il n'est porteur d'un livret portant le certificat d'acquit de ses engagements délivré par celui de chez qui il sort. » C'est là un autre avantage du congé d'acquit; il prévient l'embauchage des ouvriers au mépris d'engagements antérieurs.

Si la personne qui a occupé l'ouvrier refuse, sans motif légitime, de remettre le livret ou de délivrer le congé, la difficulté doit être portée devant les prud'hommes.

La remise du livret, *sans le congé d'acquit*, serait insuffisante d'après la loi, puisque l'acquit seul peut prouver que l'engagement a été rempli. Le motif légitime pour refuser la remise du livret et le congé d'acquit, se trouve expliqué par l'article 7 de l'arrêté ainsi conçu : « L'ouvrier qui a reçu des avances sur son salaire, ou contracté l'engagement de travailler pendant un certain temps, ne pourra exiger la remise de son livret et la délivrance de son congé, qu'après avoir acquitté sa dette par son travail et rempli ses engagements, si son maître l'exige. »

S'il arrive, ajoute l'article 8, que l'ouvrier soit obligé de se retirer, parce qu'on lui refuse du travail ou son salaire, son livret et son congé lui seront remis, encore qu'il n'ait pas remboursé les avances qui lui ont été faites; seulement, le créancier aura le droit de *mentionner la dette* sur le livret.

En cas de difficulté sur le règlement de compte, il faut qu'elle soit décidée par le juge, c'est-à-dire par les prud'hommes.

Au surplus, un projet de loi est maintenant présenté à la chambre des députés sur les livrets d'ouvriers, et il peut apporter de graves modifications aux dispositions actuelles.

TRAVAIL DES ENFANTS.

C'est la nouvelle loi du 24 mars 1841 qui l'a réglementé. Cette loi contient plutôt une espèce de règlement intérieur et de police sur la direction hygiénique et morale des enfants, qu'elle ne règle les principes généraux du contrat de louage intervenant entre eux et les chefs d'établissement. C'est pourquoi les principes dont nous nous sommes occupés sous le *contrat de louage*, les obligent les uns et les autres, indépendamment des dispositions de la loi spéciale. Nous en dirons autant pour les règles qui gouvernent le contrat d'apprentissage, s'il s'agit d'enfants apprentis. Elle est fondée sur un principe éminemment humain et progressif; elle aura dans un avenir prochain les plus heureux résultats, parce que le temps et l'expérience amèneront les améliorations.

Les enfants ne peuvent être employés que sous les conditions déterminées par la loi : 1° Dans les manufactures, usines et ateliers à moteur mécanique ou à feu continu, et dans leurs dépendances, 2° dans toute fabrique occupant plus de vingt ouvriers réunis en atelier (art. 1er).

Par fabrique, dont il est question sous le n° 2, il convient d'entendre toute espèce d'atelier, avec ou sans moteur.

Les enfants devront, pour être admis, avoir au moins huit ans. De huit à douze ans, ils ne pourront être employés au travail effectif plus de huit heures sur vingt-quatre, divisées par un repos; de douze à seize ans, ils ne pourront être employés au travail effectif plus de douze heures sur vingt-quatre, divisées par des repos. Ce travail ne pourra avoir lieu que de cinq heures du matin à neuf heures du soir. L'âge des enfants sera constaté par un certificat délivré, sur papier non timbré et sans frais, par l'officier de l'état civil (art. 2).

L'heure du repos n'est pas indiquée par l'article 2; il convient d'adopter, autant que possible, celle qui est usitée dans les ateliers du même genre pour les hommes ouvriers. Le travail, circonscrit dans les heures énoncées par la loi, est réputé travail *de jour*.

Nous pensons que la constatation de l'âge peut s'établir par l'acte de naissance de l'enfant, à plus forte raison, s'il convient aux père et mère de le produire. La loi ne statue que pour les enfants au-dessous de seize ans. Après cet âge, elle les répute ouvriers, hommes faits. Comme elle a été décrétée dans leur intérêt, l'âge de seize ans doit être accompli.

Tout travail entre neuf heures du soir et cinq heures du matin est considéré comme travail de nuit. Tout travail de nuit est interdit pour les enfants au-dessous de treize ans. Si la conséquence du chômage d'un moteur hydraulique, ou des réparations urgentes l'exigent, les enfants au-dessous de treize ans pourront travailler la nuit, en comptant deux heures pour trois, entre neuf heures du soir et cinq heures du matin. Un travail de nuit des enfants ayant plus de treize ans, pareillement supputé, sera toléré, s'il est reconnu indispensable, dans les établissements à feu continu dont la marche ne peut pas être suspendue pendant le cours de vingt-quatre heures (art. 3).

Les réparations urgentes dont il s'agit doivent, pour motiver l'exception de la loi, être de telle nature qu'elles produisent le même effet que le chômage du moteur.

Les enfants au-dessous de seize ans ne pourront être employés les dimanches et jours de fêtes reconnus par la loi (art. 4).

Quelques fabricants soumis au régime actuel de la loi sur l'observation du dimanche, parce qu'ils emploient vingt ouvriers, se plaignent qu'elle les expose à une concurrence fâcheuse de la part des fabricants qui, occupant moins d'ouvriers, n'y sont pas encore assujettis par les règlements.

Nul enfant âgé de moins de douze ans ne pourra être admis qu'autant que ses parents ou tuteurs justifieront qu'il fréquente actuellement une des écoles publiques ou privées existant dans la localité. Tout enfant admis devra, jusqu'à l'âge de douze ans, suivre une école. Les enfants âgés de plus de douze ans seront dispensés de suivre une école, lorsqu'un certificat, donné par le maire de leur résidence, attestera qu'ils ont reçu l'instruction primaire élémentaire (art. 5).

L'article 6 veut que les enfants aient un livret dans une forme spéciale.

(1) Celui-ci est tenu d'avoir un *livre d'acquit* qui sert à établir ses comptes en matière et en argent avec le fabricant qui l'emploie (art. 20 et suiv. de la loi du 18 mars 1806).

Des règlements d'administration publique (1) doivent être faits pour régler l'exécution de la loi (art. 7 et 8); mais jusqu'à présent aucun des règlements promis n'a encore été publié; c'est une lacune fâcheuse et qui tient aux difficultés que la loi a éprouvées dans son exécution. Un nouveau projet a été soumis aux chambres, et diverses modifications leur sont proposées. Nous croyons inutile, par ce motif, d'indiquer les autres dispositions de la loi actuelle, qui ne sont que secondaires. Elles tracent, notamment, un mode d'inspection dans les fabriques, et prescrivent des peines en cas de contravention.

CONSEILS DE PRUD'HOMMES.

Les prud'hommes sont les *juges de paix* de l'industrie.

C'est en 1806 que cette institution a été établie par l'empereur Napoléon. Il en dota successivement les villes de fabrique les plus importantes : Lyon, Rouen, Marseille, etc. Après dix ans de demandes et de démarches, elle vient aussi d'être organisée à Paris. Les dispositions principales, qui en déterminent l'organisation et les attributions, sont la loi du 18 mars 1806, le décret du 11 juin 1809 et celui du 3 août 1810. Nous allons offrir l'analyse de cette juridiction si utile pour l'industrie.

DE L'ORGANISATION DES CONSEILS DE PRUD'HOMMES.

Le gouvernement les établit sur la demande des villes, ou même d'office, par un règlement d'administration publique; celles-ci sont tenues de pourvoir aux dépenses de premiers établissement et d'entretien.

Les conseils sont composés de fabricants et d'ouvriers, par moitié : les premiers ont pourtant un membre de plus que les autres; c'est la seule inégalité que la loi admette entre eux. Elle était commandée par la nature des choses, qui veut l'imparité du nombre dans tous les corps délibérants.

Le nombre des prud'hommes varie suivant les localités, il ne peut pas être au-dessous de cinq titulaires ni excéder quinze.

Des membres suppléants leur sont adjoints dans chaque conseil.

L'institution tenant à la municipalité, et puisant son principe de succès dans la confiance des justiciables, on a compris que les titulaires et les suppléants devaient être élus par leurs pairs, sous certaines conditions prescrites dans la personne des électeurs et celle des éligibles.

Pour être élu il faut avoir l'âge de 30 ans au moins, savoir lire et écrire, et avoir six ans d'exercice dans sa profession.

Pour être apte à élire, il suffit d'être âgé de 21 ans.

La loi exige la patente pour les uns et les autres, excepté pour les contre-maîtres.

Les faillis sont exclus des deux catégories.

Les prud'hommes sont élus pour trois ans seulement, mais ils sont rééligibles. Le conseil se renouvelle par tiers chaque année.

Ils n'ont pas besoin de l'investiture royale, et peuvent exercer leurs fonctions après avoir prêté serment dans les mains du préfet ou du magistrat qu'il a délégué à cet effet.

Ils nomment chaque année un président et un vice-président.

Ils élisent pareillement un secrétaire, et, suivant l'importance du conseil, un commis-secrétaire, lesquels remplissent près de lui l'office du greffier des tribunaux ordinaires, et sont révocables à sa volonté.

Ils portent, dans l'exercice de leurs fonctions, pour tout insigne, une médaille suspendue à leur cou par un ruban noir.

DES ATTRIBUTIONS DES CONSEILS.

Les conseils n'ont de compétence que pour les espèces de fabriques que le règlement qui les institue a déterminées, dans le ressort qu'il a fixé, et pour les différends qui s'élèvent à raison du travail concernant ces mêmes fabriques.

Quant aux personnes, ils régissent tous les fabricants et tous les ouvriers employés à leur fabrique, quelle que soit la dénomination de ceux-ci, chefs d'atelier, contre-maîtres, compagnons, hommes de peine, apprentis.

Mais ils ne sont pas compétents pour connaître des contestations entre fabricants, si ce n'est à l'égard des contrefaçons aux marques particulières de la coutellerie et de la quincaillerie.

Ils connaissent enfin de toutes causes, quel que soit le montant du litige.

Leurs attributions judiciaires, qui sont les plus importantes, consistent, ainsi que nous l'avons dit, à concilier, et, faute de conciliation, à juger les difficultés qui leur sont soumises dans les limites de leur compétence.

A ce double effet, chaque conseil est divisé en deux bureaux, le bureau particulier ou de conciliation, le bureau général ou de jugement.

Le bureau particulier est composé de deux membres, l'un fabricant et l'autre ouvrier. Il tient ses séances tous les jours, si le besoin de la localité le commande.

Le bureau général est formé par le conseil tout entier; il ne peut délibérer qu'au nombre des deux tiers présents. Il est présidé par le président du conseil.

Le plus souvent il parvient lui-même à opérer la conciliation qui n'a pas pu avoir lieu devant le bureau particulier.

La procédure suivie devant les deux bureaux est extrêmement simple et économique. Il suffit d'une lettre du secrétaire pour y appeler les parties.

Ils ont le pouvoir d'ordonner toutes les mesures préparatoires nécessaires pour l'instruction.

L'appel des jugements n'est admis par la loi qu'autant que l'objet du litige dépasse la somme principale de 100 francs. Il est porté devant le tribunal de commerce, ou à défaut du tribunal de commerce, devant le tribunal civil.

On peut dire que la science des prud'hommes, c'est le sentiment d'équité.

Les attributions disciplinaires du conseil sont exercées par lui, siégeant en bureau général, toutes les fois qu'il lui est dénoncé, par les parties intéressées, des délits ou plutôt des contraventions de nature à troubler l'ordre et la discipline des ateliers, et aussi des manquements graves des apprentis envers leurs maîtres. Dans ces cas, il a le droit de prononcer contre les contrevenants la peine de trois jours d'emprisonnement au plus.

Les attributions administratives sont en quelque sorte mixtes et fort nombreuses; elles consistent, notamment, dans la mission de veiller à la conservation de la propriété des modèles, dessins et marques de fabrique, de constater les contraventions aux lois et règlements concernant les fabriques, d'inspecter les ateliers, d'assurer les règlements de compte entre les fabricants et chefs d'atelier,

Plusieurs décrets ont aussi confié aux prud'hommes le soin de faire exécuter les dispositions réglementaires relatives aux étoffes et tissus destinés au Levant, à ceux de la nature des étoffes et tissus fabriqués à l'étranger, aux savons de Marseille et autres, etc.

MOLLOT,
Avocat à la Cour royale.

(1) Le *règlement d'administration publique* est un acte du gouvernement, délibéré en Conseil d'État (tous les comités réunis), et sanctionné par le Roi.

PARIS — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

CAISSES D'ÉPARGNE. — MONTS-DE-PIÉTÉ.

De toutes les qualités qui placent l'homme en tête des êtres animés, celle qui assure le mieux sa prééminence, celle qui dénote le plus certainement sa haute origine, c'est la prévoyance, noble attribut que, seul entre toutes les créatures, il partage avec le Créateur. On remarque, en effet, chez quelques animaux, chez l'abeille, chez la fourmi, par exemple, des actes qu'on peut, jusqu'à un certain point, assimiler à la prévoyance; mais ce sont des faits purement instinctifs, communs, sans exception, à toute l'espèce, dans lesquels la volonté propre des individus n'entre pour rien et qui se reproduisent à jamais sous la même forme et dans les mêmes limites.

La prévoyance de l'homme est de tout autre nature : acte réfléchi d'une volonté libre et intelligente, elle se diversifie à l'infini, suivant le caractère et la position des personnes, elle s'applique à toutes les circonstances de la vie et, n'étant bornée ni par le temps ni par l'espace, elle embrasse dans ses vastes combinaisons, non-seulement les besoins d'un individu, mais ceux de tout un peuple; non-seulement les intérêts du présent, mais ceux de plusieurs générations à venir. C'est par elle que l'espèce humaine perpétue son empire sur la nature; c'est elle qui fait la supériorité de l'homme sur l'homme, car c'est en proportion de la prévoyance que le succès en tout s'obtient et se consolide.

Il n'entre pas dans notre plan d'aborder ces considérations générales; nous nous proposons uniquement d'examiner les effets et les avantages de la prévoyance dans une seule de ses applications; mais, pour être plus restreinte, notre tâche n'en est pas moins utile, et n'en rentre que plus directement dans cette INSTRUCTION DU PEUPLE, à laquelle ces traités sont consacrés.

Si, en toutes choses, la prévoyance est nécessaire à l'homme, c'est surtout dans ce qui dépend exclusivement de sa volonté individuelle, dans la gestion de ses affaires : la prévoyance prend alors deux noms, suivant qu'elle s'applique au présent ou à l'avenir; elle est ou l'*économie* ou l'*épargne*.

L'économie, comme l'indique l'étymologie grecque de ce mot, c'est le bon gouvernement de la maison, de la famille; c'est l'emploi le plus utile, le mieux raisonné des ressources existantes, de manière à en tirer le plus grand parti possible en évitant l'abus dans la consommation, la prodigalité et le gaspillage. L'économie est la vertu du riche aussi bien que du pauvre; car sans elle, quelque considérable que soit une fortune, le désordre s'y introduit, et, s'il s'y perpétue, il ne tarde pas à amener à sa suite la ruine et bientôt après la déconsidération.

L'épargne va au delà de l'économie : elle demande au présent des ressources pour l'avenir; elle retranche les dépenses superflues, et met de côté tout ce qui n'a pas été dépensé pour en faire un fonds de prévoyance. Si le riche est sage et bien inspiré, il doit aussi faire des épargnes, puisque rien ne lui garantit qu'il n'aura pas à traverser des moments difficiles, à subir des calamités publiques ou privées qui, en le frappant à l'improviste, jetteraient dans ses affaires une perturbation irréparable dans le cas où il ne se serait pas assuré à l'avance les moyens d'y faire face.

Ce qui n'est que sagesse pour le riche, est nécessité impérieuse pour le pauvre, pour celui qui n'attend que du travail de ses bras ce pain quotidien qu'il demande à Dieu dans sa prière. Le travail peut manquer, les salaires peuvent se faire attendre; la maladie, un accident grave peuvent condamner momentanément à une inaction forcée; l'âge enfin viendra avec son triste cortége d'infirmités, qui rendra incapable de toute occupation lucrative. Que fera l'ouvrier si, dans son insouciante imprévoyance, il n'a rien mis de côté; s'il a vécu au jour le jour, sans se préoccuper un seul instant des embarras que tôt ou tard il rencontrerait sur la route? Ira-t-il demander à la charité publique un secours humiliant pour quiconque aurait pu s'en passer et ne l'invoque que par sa faute? Ne vaut-il pas mieux pour lui prévoir longtemps à l'avance les mauvais jours et se précautionner contre eux, dût-il pour le faire s'imposer de véritables privations?

C'est malheureusement la rigoureuse condition de l'épargne du pauvre; elle ne porte pas, comme celle du riche, sur le superflu, sur l'inutile : c'est l'utile, c'est le nécessaire même quelquefois qu'il faut savoir se retrancher avec résolution en vue de l'avenir : épreuve glorieuse où l'homme s'épure et s'ennoblit par le sentiment de sa force et celui de la victoire remportée sur lui-même!

Une autre différence, c'est que l'épargne du riche, formant déjà elle-même un capital, est d'un placement avantageux et facile; grossissant immédiatement une fortune déjà établie, elle porte en elle-même sa séduction, car elle flatte deux passions également puissantes sur le cœur humain, l'orgueil et l'avarice. L'épargne du pauvre, au contraire, péniblement amassée, centime par centime, sur des salaires journaliers, est presque impossible à utiliser; pendant longtemps elle est si peu de chose, qu'il semble que ce soit folie de faire fonds sur elle pour

l'avenir, et que rien ne paraît plus naturel que de satisfaire avec elle un des nombreux et pressants besoins dont on est sans cesse assiégé.

Recueillir l'épargne du pauvre, la mettre en sûreté, la protéger également, et contre les chances fortuites, et contre les tentations du besoin, la faire fructifier et la grossir par les produits obtenus, tel est le but que les fondateurs des caisses d'épargne ont proposé à leurs efforts, et, grâce au ciel, le succès a dépassé leurs espérances.

Ce grand problème de l'amélioration du sort des classes pauvres et laborieuses au moyen de l'épargne est un de ceux qui, dans tous les pays, ont le plus occupé les esprits voués aux études philanthropiques. Ce serait un travail curieux que l'examen de tous les plans qui ont été successivement proposés et tentés avec plus ou moins de succès ; mais nous devons nous borner à parler succinctement de ceux qui, à présent même, subsistent encore en concurrence avec les caisses d'épargne.

Mentionnons d'abord les tontines. On sait que ces établissements, ainsi appelés du nom du Napolitain Tonty, qui les inventa il y a deux siècles, en 1653, consistent dans une association entre un certain nombre de personnes qui, au moyen du versement d'un capital, s'assurent une rente viagère allant toujours se grossissant par la réversibilité sur les têtes survivantes de chaque rente éteinte par un décès, jusqu'à ce que le dernier vivant recueille seul la totalité de la rente. Autrefois, après le décès de ce dernier, le capital s'éteignait au profit de l'Etat; dans les associations formées aujourd'hui sur cette base, le capital fait retour aux héritiers ou ayants cause des premiers bailleurs de fonds.

On voit que ce système a pour objet de transformer l'épargne en une rente viagère ; c'est le principe des caisses de retenue, celui des pensions assurées aux employés de l'Etat, sauf la chance aléatoire, qui en fait une sorte de loterie et lui donne l'attrait de la spéculation. Sous quelque forme qu'elle se produise, la tontine ne saurait être conseillée à l'ouvrier. D'abord il n'a pas, au début, en sa possession, le capital nécessaire pour y entrer avec avantage, c'est-à-dire avec de longues chances de survie : il faut qu'il ait déjà trouvé le moyen d'amasser à grand'peine le fonds qu'il versera dans la tontine : puis cette aliénation temporaire du capital, alors même qu'il doit faire retour, mais à une époque incertaine et nécessairement éloignée, peut convenir à un célibataire, dont elle assure le bien-être personnel, mais non au chef de famille, qui, par son association à la tontine, priverait des fruits de son travail la génération qui le suivrait. L'esprit, le sentiment de famille étant un des plus puissants auxiliaires de la morale, tout ce qui peut lui être contraire ne saurait être accueilli qu'avec une prudente défiance.

A l'inverse des tontines, les assurances sur la vie font retrouver en un capital payable après la mort les épargnes successivement accumulées pendant toute la vie. Ce capital, déterminé à l'avance entre l'assuré et les assureurs, est garanti au premier moyennant l'acquittement annuel d'une prime dont le taux est déterminé en raison des chances probables de vie de celui qui contracte et ne change plus une fois qu'il a été fixé. La prime d'assurance est d'autant plus faible qu'on est plus jeune quand on se fait assurer, d'autant plus forte qu'on est plus âgé ; elle n'est, en définitive, que l'épargne proportionnelle que l'on s'impose en vue d'assurer l'avenir des siens quand on ne sera plus là pour les soutenir.

Ce système convient à merveille à l'homme qui, ayant un revenu borné, mais assuré, crée ou augmente pour ses enfants un patrimoine au moyen de sacrifices dont il a mesuré et déterminé la quotité en raison de ses facultés. Ainsi, par exemple, un magistrat inamovible peut consacrer à cet utile emploi une portion de son traitement ; mais l'homme qui vit de son travail est dans des conditions toutes différentes : il amasse pour le jour où le travail et le salaire lui manqueront à la fois. Il n'a donc pas le même objet en vue, et d'ailleurs il n'est pas assez certain d'être toujours en mesure d'acquitter la prime d'assurance ; or le non-payement de cette prime est une clause résolutoire du contrat : il dégage l'assureur de ses obligations, il prive l'assuré de ses droits éventuels et d'une partie du fruit des sacrifices faits jusqu'alors. L'ouvrier ne doit donc pas s'exposer à une chance si redoutable et cependant si facile à prévoir.

Un système mixte consiste dans les sociétés de mutualité, au moyen desquelles on s'assure soins dans la maladie, aide dans le besoin, secours dans la vieillesse, par le versement mensuel ou hebdomadaire d'une certaine somme dans la bourse commune de l'association. Nous n'avons pas ici à nous occuper de ces sociétés de prévoyance, puisqu'elles feront l'objet d'un traité à part. Il est peu de conceptions plus séduisantes, ni qui réalisent mieux l'idée de cette charité fraternelle, qui est la base de la religion et qui devrait être celle de la société. Malheureusement les faits de la pratique ne paraissent pas avoir jusqu'ici répondu aux promesses de la théorie. En Angleterre, où ces associations avaient pris un immense développement, elles ont presque toutes conduit à des résultats fâcheux, parce que les principes sur lesquels on les avait posées n'avaient pas été suffisamment discutés, qu'elles avaient accepté des obligations au-dessus de leurs forces, et que réduites à l'impuissance de les remplir, elles ont été pour les sociétaires la source d'amères déceptions et de violentes discordes. L'exemple de la société amicale des *Odd-Fellows*, qui comptait près de quatre cent mille membres et qui a été obligée de se mettre en dissolution, est de nature à donner à réfléchir et à modérer le louable empressement avec lequel, dans des vues toutes philanthropiques, on s'efforce de propager cette institution.

C'est donc une grave matière à étudier ; mais, dès à présent, il est une objection générale assez sérieuse : c'est celle de l'aliénation de la liberté de la part de celui qui s'engage dans une tontine, dans un contrat d'assurance, ou dans une société de mutualité. Une fois entré, il ne lui est plus permis de sortir qu'au prix du sacrifice de tout ou partie de sa mise de fonds, qu'elle consiste en capital versé, en primes acquittées, en cotisations payées : il faut aller jusqu'au bout, ou presque tout perdre, et cela est juste, puisque le contrat repose sur une obligation réciproque. Or, dans combien de circonstances la libre disposition de lui-même n'est-elle pas indispensable à l'homme qui travaille, qui exerce une industrie dont le déplacement d'un lieu à un autre peut être pour lui une source de fortune ? La prudence lui prescrit donc de ne pas prendre des engagements dont il ne saurait à l'avance mesurer toute la portée.

Cette objection ne saurait s'élever contre les caisses d'épargne : on y entre quand et comme on veut, on en sort de même ; tant que le pécule y demeure déposé, il s'y accroît au profit du déposant. Ses besoins en réclament-ils tout ou partie, à sa simple demande, on lui remet ce qu'il désire, et si dans l'intervalle, entre la demande et le remboursement, ses besoins ont cessé ; si, ce qui arrive quelquefois, une pensée salutaire vient s'interposer et triomphe d'un caprice, la caisse d'épargne, toute paternelle, toute dévouée au déposant, considère la demande comme non avenue et garde le dépôt, sans qu'il en résulte ni frais, ni perte d'intérêts, encourageant ainsi de tout son pouvoir la persévérance dans les sages voies de l'économie et de l'épargne.

L'origine d'une institution si utile à la société est d'une date bien récente, puisqu'elle ne remonte pas au delà des premières années de ce siècle. La Suisse et l'Angleterre s'en disputent la priorité. Si ce n'est pas la Grande-

Bretagne qui en a eu la première idée, c'est elle qui, par le nombre et l'importance des établissements de ce genre qu'elle a créés, a appelé sur eux l'attention universelle, et cela est naturel ; car, plus que tout autre pays, elle avait à se préoccuper du sort des classes pauvres, des maux qui pèsent sur elles, des moyens d'y remédier, et surtout d'en arrêter les effrayants progrès.

La taxe des pauvres y fut établie sous le règne d'Elisabeth, après la suppression des couvents, dont cette taxe était destinée à remplacer les aumônes. Ce dangereux système de charité officielle, dont on avait été loin de prévoir les résultats, finit par porter ses fruits. Il fit peser sur le pays une taxe énorme, qui s'est élevée jusqu'à plus de 250 millions de francs par an, sur lesquels 200 millions environ, employés par les commissions des pauvres, ne tendaient qu'à dégrader ceux-ci, à les rendre paresseux, dépendants et misérables. Chaque année la liste des personnes secourues grossissait, et il devenait impossible de dire quel serait le terme de cette rapide et désolante progression.

La pensée des hommes d'État et des économistes s'appliqua dès lors à combattre cette plaie sociale ; les mesures administratives, les institutions diverses qu'ils lui opposèrent avec plus ou moins de succès ne sont pas de notre ressort : nous n'avons à nous occuper que d'une seule, de la création des caisses d'épargne.

Une petite banque pour des enfants, fondée en 1798 à Tottenham, paraît avoir servi de modèle à la *banque charitable* établie dans la même ville, en 1804, sur un plan moins restreint. Bath vit s'élever, en 1808, un établissement pareil, sous le titre d'*Institution de prévoyance ;* mais, à Bath, ainsi qu'à Tottenham, le succès de ces fondations fut si peu important que leur existence, à peine connue dans le pays, ne l'était nullement au dehors, et que leurs statuts n'avaient même jamais été imprimés.

Nous chercherions vainement quel a été l'inventeur des *banques d'épargne* (*saving's banks*) (1). Nous pouvons du moins désigner à la reconnaissance publique les noms de ceux qui en ont été les premiers promoteurs : MM. Henry Duncan, ministre à Dumfries, en Écosse, et William Forbes, à Edimbourg.

M. Duncan faisait partie d'une société qui avait pour but l'extinction de la mendicité. Persuadé que le grand secret pour secourir les pauvres est de faire en sorte qu'ils deviennent eux-mêmes les instruments de l'assistance qu'on veut leur porter, il publia plusieurs brochures et fit insérer dans les journaux un grand nombre d'articles pour faire connaître le système des banques d'épargne. Il ne s'arrêta pas là, et, pour joindre l'exemple au précepte, en mai 1810, il en créa une à Ruthwel, qui eut tout le succès qu'on pouvait espérer, et dont il eut soin de publier de temps à autre les comptes et la situation.

M. Forbes était aussi membre d'une société formée à Édimbourg pour l'extinction de la mendicité. Soit qu'il ait eu connaissance des statuts de l'établissement de Ruthwel, soit qu'il ait recueilli des renseignements sur ceux de Tottenham et de Bath, il créa, en 1813, la banque d'épargne d'Edimbourg, qui a servi de modèle à toutes celles qu'on a fondées depuis en Écosse.

On comptait déjà plusieurs banques d'épargne en Angleterre et en Irlande, lorsqu'enfin il s'en établit une à Londres, qui s'ouvrit, le 22 juillet 1816, sous la présidence de M. Thomas Baring. Tel fut le rapide succès de ces utiles établissements, que, bien peu d'années après leur origine, ils s'élevaient déjà pour l'Angleterre, le pays de Galles et l'Irlande, au nombre de 450, possédant ensemble plus de 360 millions de francs ; en douze ans, de 1817 à 1829, ils avaient reçu des déposants 490 millions et leur en avaient remboursé 116 en capital et intérêts. En 1834, les banques d'épargne de l'Angleterre et du pays de Galles seulement devaient 336 millions à 434,845 déposants. En 1840, les sommes versées dans les banques d'épargne s'élevaient au chiffre énorme de 550 millions de francs ; au moment où nous écrivons, elles ont atteint celui de 737,621,525, dus à 1,012,047 déposants.

Le gouvernement anglais seconda puissamment cet élan, et ne tarda pas à faire une œuvre nationale de ce qui, dans le principe, n'avait été que l'acte isolé de la bienveillance individuelle. Cinq bills du Parlement, rendus successivement de 1817 à 1825, avaient accordé une protection efficace au développement de cette institution ; ils furent refondus dans le bill du 28 juillet 1828, qui les résume tous et qui est devenu en quelque sorte la charte des banques d'épargne de l'Angleterre et de l'Irlande, son effet ne s'étendant pas à l'Écosse.

Le législateur anglais s'est proposé un double but : d'une part, bien déterminer l'objet des banques d'épargne ; de l'autre, les devoirs et les garanties des déposants. Considérant les banques d'épargne comme des établissements d'une immense utilité publique, il leur a assuré le concours de l'État aux conditions les plus avantageuses pour elles et onéreuses pour lui, si l'on songe au taux général de l'intérêt en Angleterre. La loi a facilité la tâche des administrateurs et n'a fait peser sur eux que la responsabilité résultant strictement de leurs propres actes. Quant aux déposants, elle a parcouru, avec une minutieuse prévoyance, toutes les hypothèses possibles, afin que chacun connût bien ses droits et ses devoirs ; elle a fixé aux dépôts une limite s'accordant à la fois avec l'intérêt bien entendu des déposants et la sécurité des banques d'épargne ; enfin, faisant disparaître toute trace de fiscalité, elle a assuré un bénéfice de plus à l'économie du pauvre.

Un nouveau bill, en date du 9 août 1844, a modifié celui de 1828, mais seulement dans quelques dispositions réglementaires, ajoutant certaines garanties, abrégeant et simplifiant certaines formalités ; le seul changement important qu'il ait introduit, c'est la diminution de l'intérêt, qui a été fixé à 3 liv. 5 sh. (3 6/24 0/0) par an, pour celui alloué par le Trésor aux banques d'épargne, et au maximum de 3 liv. 10 deniers (3 1/24 0/0) par an, pour celui que les banques elles-mêmes accordent à leurs déposants. Cette diminution était la conséquence nécessaire de l'abaissement général de l'intérêt en Angleterre, aussi bien sur les valeurs de l'État que dans les transactions privées ; le taux déterminé reste encore sensiblement supérieur à celui que l'on pourrait obtenir autrement.

Par cette analyse on peut juger quel est l'esprit de la loi anglaise ; elle est éminemment libérale, encourageant par tous les moyens l'établissement des banques d'épargne, soit lorsqu'elle leur assure si largement le concours de l'État, soit quand elle les affranchit des charges de la fiscalité, et surtout quand elle simplifie autant que possible les devoirs et la responsabilité des administrateurs, qui, dans un pays où la justice est aussi coûteuse, refuseraient d'accepter des fonctions déjà onéreuses, s'ils pouvaient prévoir qu'ils auraient encore de plus à courir les chances de nombreux procès pour des faits résultant de leur administration. Sous l'empire de cette législation, les banques d'épargne se sont multipliées dans toute la Grande-Bretagne, et ce salutaire exemple n'a pas tardé à être suivi sur le continent.

Dans son voyage en Suisse, fait en 1817, M. Simon

1. L'idée première de l'établissement de la petite Caisse d'épargne de Tottenham a été revendiquée dans ces derniers temps en l'honneur d'une dame nommée Priscilla Wakefield, par M. Edward Wakefield, son petit-fils, qui vient lui-même de fonder une caisse d'épargne aux Antipodes, dans une des villes de la Nouvelle-Zélande.

dit que, dès 1805, il existait une caisse d'épargne à Zurich. En août 1816, il en fut établi une à Genève, qui fut redevable de cette fondation à M. Tronchin. Ce digne citoyen donna en garantie une hypothèque sur ses biens jusqu'à la concurrence de 60,000 florins (27,600 fr.), et s'engagea à payer chaque année, pendant 26 ans, pour les dépenses de l'établissement, la somme de 2,400 flor. (1,104 francs).

Nommés par le conseil d'Etat, c'est à ce corps que les quinze administrateurs rendent tous les ans un compte détaillé de leur gestion. Chaque déposant peut verser à la fois de 5 à 500 fl. (de 2 fr. 30 à 230 fr.); il ne peut verser plus de 500 fl. (230 fr.) par année, ni être créancier de plus de 2,500 fl. (1,150 fr.).

Les versements se font le samedi; l'intérêt court à partir du 1er du mois suivant; fixé au taux de 3 1/2 0/0 jusqu'en 1823, il a été depuis lors réduit à 3 0/0 par an. Les dépôts sont engagés pour une année, et pour les retirer, il faut prévenir trois mois à l'avance; toutefois, cette prescription n'est pas observée à la rigueur, et les payements se font ordinairement le premier lundi du mois qui suit l'avertissement.

Les fonds sont employés en prêts sur hypothèque dans le canton et en papier sur Genève, ayant au moins deux signatures genevoises. Tout placement sur fonds publics étrangers est interdit.

Cet établissement a si bien prospéré, que, à l'expiration des premières quinze années de son existence, il avait reçu de ses déposants 3,608,372 fr. 78 c.; leur avait bonifié, en intérêts, 402,528 fr. 06, et leur avait remboursé 2,199,941 fr. 72.

Le succès des banques d'épargne de la Grande-Bretagne avait attiré l'attention de quelques philanthropes français, en tête desquels c'est pour nous un pieux devoir de nommer le vénérable duc de La Rochefoucauld-Liancourt. L'initiative appartint à M. Benjamin Delessert, qui, s'étant procuré des renseignements sur celle de Londres, s'empressa de les communiquer à l'assemblée des administrateurs de la Compagnie royale d'Assurances maritimes dont il faisait partie. Les administrateurs, au nombre de vingt, firent rédiger et signèrent, le 22 mai 1818, l'acte constitutif d'une société anonyme sous la dénomination de Caisse d'épargne et de prévoyance, ayant pour objet de recevoir en dépôt les petites sommes qui lui seraient confiées par les personnes économes et industrieuses.

Conformément aux lois, une ordonnance royale, en date du 29 juillet 1818, approuva les statuts et autorisa l'établissement de la Caisse d'épargne de Paris, dont les bureaux s'ouvrirent, pour la première fois, le dimanche 15 novembre 1818, dans un local dépendant de la Compagnie royale d'assurances maritimes, qui était situé rue de Richelieu, n° 104.

La nécessité d'un emplacement plus vaste s'étant bientôt fait sentir, l'administration accepta l'offre bienveillante qui lui fut faite d'un local appartenant à la Banque de France. La Caisse d'épargne s'y installa le 27 février 1820. Seize ans après, en 1837, grâce aux dons de M. Jean-Charles Davilliers et de M. le comte d'Argout, qui contribuèrent, l'un pour 32,000 fr. et l'autre pour 10,000 fr., des constructions s'élevèrent sur un terrain dépendant de la Banque; mais ce local, double du précédent, devint encore insuffisant au bout de quelques années, et l'on fut obligé de louer dans le voisinage un local supplémentaire. Cet état de choses, qui pouvait avoir de graves inconvénients, joint à la pensée que la Banque, trop à l'étroit elle-même, pouvait d'un moment à l'autre faire cesser sa généreuse hospitalité, détermina le conseil des directeurs à faire l'acquisition d'une propriété qui offrît à la Caisse d'épargne l'avantage d'un établissement stable et répondant à toutes les exigences de sa destination. Ce double but fut atteint par l'achat d'un vaste hôtel, situé rue Coq-Héron, n° 5, et de maisons adjacentes, dans lesquels, après des travaux d'appropriation dirigés avec toute l'intelligence que devait donner une expérience de plus de vingt années, la Caisse d'épargne a installé ses bureaux et ses archives au mois de décembre 1844. On se fera une idée de l'importance des uns et des autres quand nous aurons fait connaître le mécanisme tout à la fois si simple et si considérable de ses innombrables opérations.

L'exemple donné à Paris fut d'abord suivi avec un certain empressement par quelques villes importantes de la province; mais, pour des causes qu'il est superflu de rechercher, puisqu'elles ont entièrement disparu, cette impulsion ne se soutint pas, et, dès l'année 1822, ce ne fut qu'à des intervalles éloignés que s'établirent de rares caisses d'épargne; à ce point que, à la date du 12 mai 1830, il n'y en avait encore que quatorze dans tout le royaume.

Les premiers temps qui suivirent la révolution de juillet furent trop orageux pour se prêter au développement d'une institution qui repose avant tout sur le calme et la sécurité; cependant l'année 1832 vit fonder quatre caisses d'épargne; en 1833, il y en eut neuf de plus. Bientôt la progression devint aussi rapide qu'elle avait été lente, aussi satisfaisante pour les amis de l'humanité qu'elle l'avait été peu jusque-là. 48 caisses d'épargne furent autorisées en 1834, 83 en 1835, et, grâce à ce mouvement énergiquement secondé par le gouvernement, le nombre des caisses autorisées s'élevait, le 31 décembre 1845, au chiffre de 350, dont 345 étaient en activité et avaient, à la caisse des dépôts et consignations, la somme énorme de 383,109,016 fr. 02 appartenant aux déposants.

Revenons au point de départ, à l'établissement de la Caisse d'épargne de Paris, et parcourons les diverses phases de son existence.

Le premier fonds de la Caisse s'était formé des 1,000 francs de rentes 5 0/0 donnés par les vingt signataires de l'acte de société. Il s'accrut rapidement des dons de toutes les personnes qui voulurent concourir au succès de l'établissement. Le roi, alors duc d'Orléans, figure parmi ces premiers bienfaiteurs pour une somme de 3,000 francs; la Banque de France y contribua pour celle de 9,000 francs, et la compagnie des banquiers français et étrangers qui avait souscrit le premier emprunt pour le compte du gouvernement français, compagnie dont presque tous les directeurs de la Caisse d'épargne faisaient partie, ayant liquidé son opération en 1819, fit don à cet établissement naissant de 8,000 francs de rentes 5 0/0 sur l'Etat.

A cette époque, en vertu de ses statuts, la Caisse employait tous les fonds qui lui étaient versés en acquisition de rentes 5 0/0 dont le cours, écrasé par les difficultés financières du pays et par les énormes émissions de rentes qui en résultaient, ne dépassait pas de 64 à 70 francs. Or, le minimum d'une inscription sur le grand-livre de la dette publique étant alors de 50 francs de rentes, il s'ensuivait que la Caisse ne pouvait transférer à ses déposants les rentes achetées par elle qu'autant que leur dépôt suffisait à l'acquisition de 50 fr. de rentes. Elle se trouvait donc placée dans une situation qui n'était pas sans dangers pour elle, puisque, si une baisse notable dans le cours de la rente avait coïncidé avec une demande générale de remboursement, elle eût été obligée de vendre à vil prix l'effet qui, dans ses mains, représentait le capital fixe versé par les déposants et dont elle était comptable envers eux.

Sur la proposition de M. B. Delessert, la chambre des députés (art. 24 de la loi du 17 août 1822) fixa le minimum des inscriptions de rentes à 10 fr., et l'ordon-

nance du roi du 30 octobre 1822 autorisa la Caisse d'épargne à faire transférer ces rentes au nom des déposants sitôt que leur créance atteindrait la valeur de 10 fr. de rentes. La Caisse, après avoir offert pendant six semaines le remboursement en espèces à ceux de ses déposants qui ne consentiraient pas au changement proposé, transféra des inscriptions de 10, 20, 30 et 40 fr. de rentes à tous ceux qui n'avaient pas retiré leurs fonds et cependant possédaient une somme supérieure à la valeur de 10 fr. de rentes. Cette opération eut pour résultat de faire rembourser en numéraire 4,723,721 fr. et de faire transférer au nom des déposants des rentes pour un capital de 5,419,298 fr. 55 c.

Ce fut ainsi que la Caisse plaça chez ses déposants, au taux moyen de 89 fr. 92 c. 1/2, ou vendit à ce prix sur la place, en vue des remboursements demandés, 276,540 fr. de rentes 5 0/0 qu'elle avait achetées depuis quatre ans à des prix inférieurs. Telle est la principale source des bénéfices qui forment la plus grande partie du fonds capital de l'établissement et qui ont permis l'acquisition de ses propriétés.

Cette mesure réduisit dans la proportion de 10 à 50, c'est-à-dire de 1 à 5, les risques que le placement en rentes faisait courir à la Caisse d'épargne : dès l'année suivante on put en apprécier la sagesse, lorsque la guerre d'Espagne, en 1823, fit tomber à 75 le cours des rentes 5 0/0, crise passagère qui fut traversée sans embarras, grâce à la nouvelle situation que l'on s'était créée. Il y eut de plus un grand avantage politique, celui de populariser la rente dans les classes inférieures de la société, comme le placement le plus sûr et le plus avantageux de leurs modestes économies.

Après quelques oscillations insignifiantes, le mouvement ascensionnel du cours de la rente 5 0/0 dépassa définitivement le pair et fut de nouveau le sujet de la préoccupation des directeurs de la Caisse, placés qu'ils étaient sous la menace possible d'une baisse dont les conséquences eussent été si fâcheuses. Pour sortir de cette situation, ils sollicitèrent du gouvernement une faculté semblable à celle accordée par le gouvernement anglais aux banques d'épargne d'Angleterre et d'Irlande, afin de pouvoir cesser d'employer en acquisitions de rentes les fonds déposés entre leurs mains.

Ils exposèrent au ministre des finances les nombreux inconvénients que cette obligation entraînait à sa suite ; ils lui remontrèrent qu'à mesure que les fonds montaient, la chance de voir, par une baisse, entamer la réserve qui faisait la garantie de la Caisse d'épargne devenait plus grande ; que, si le 5 0/0, alors à 110, tombait seulement au pair, la perte serait considérable ; qu'elle serait ruineuse s'il tombait sensiblement au-dessous, en raison même de l'extension qu'avaient prise les opérations de la Caisse d'épargne. Ils ajoutaient que cette baisse atteignant aussi les déposants propriétaires de petites inscriptions, s'ils étaient frustrés de leurs intérêts acquis, s'ils perdaient même une portion de leur capital, ils élèveraient contre la Caisse d'épargne des plaintes amères, qui auraient peut-être pour résultat l'anéantissement d'une institution si précieuse à conserver.

C'est pour parer à ces dangers qu'ils demandèrent la création d'un fonds spécial de dette flottante, au moyen duquel le Trésor recevrait, en compte courant, les sommes versées aux caisses d'épargne, pour lesquelles il leur bonifierait un intérêt de 4 0/0 par an, intérêt supérieur, il est vrai, à celui porté par les bons royaux, mais déterminé en vue de l'utilité incontestable d'établissements qu'il y avait tant de raisons de favoriser. Ils demandèrent de plus que les caisses fussent autorisées à retenir sur les 4 0/0 bonifiés par le Trésor jusqu'à concurrence de 1/2 0/0 par an, afin de pourvoir à leurs frais de gestion. Ces deux objets furent accordés par une ordonnance royale rendue le 3 juin 1829, sur le rapport de M. le comte Roy, et dont les dispositions reçurent un caractère légal par l'article 6 de la loi du budget de 1830.

La Caisse d'épargne de Paris vendit, en janvier et février 1830, 129,181 fr. de rentes 5 0/0, au prix moyen de 109 fr. 03 et en versa le produit au Trésor en compte courant. Combien ses directeurs durent se féliciter de leur prévoyance, lorsque, quelques mois après, la révolution de juillet vint imprimer à l'ordre politique une secousse terrible, dont un des effets fut de faire tomber en peu de temps le cours du 5 0/0 de 109 à 75 !

Grâce à la mesure adoptée avec tant de prudence, cette grave perturbation, qui pouvait compromettre la Caisse d'épargne, ne l'ébranla même pas : elle effectua sans embarras des remboursements plus considérables qu'à l'ordinaire, et cette circonstance prouva plus que jamais l'utilité de l'établissement, en mettant à la disposition de l'ouvrier sans ouvrage, du domestique sans place, du petit marchand sans affaires, les ressources économisées dans des jours meilleurs. Si alors les caisses d'épargne eussent eu déjà le développement qu'elles ont pris depuis, nul doute, ainsi que le disait M. Delessert dans son rapport de 1830, que les malheurs et les souffrances causés par le manque de travail et la stagnation du commerce n'eussent été plus facilement supportés.

En s'adressant au gouvernement, les directeurs de la Caisse d'épargne de Paris n'avaient pas parlé pour eux seuls ; ils s'étaient aussi faits les interprètes des onze autres caisses alors existantes, et la mesure prescrite par l'ordonnance de 1829 leur fut commune à toutes. Désormais il en sera de même pour toutes les dispositions qui viendront modifier les rapports de l'Etat, comme grand dépositaire central, avec les caisses d'épargne, intermédiaires locaux entre lui et les déposants.

Nous avons dit combien avait été lent leur établissement dans les départements : parmi les causes qui avaient paralysé leur essor, le placement en rentes, comme emploi des fonds déposés, n'avait pas été un des moindres. Le mode nouveau de versement au Trésor eut l'influence la plus favorable sur l'extension de leurs opérations, qui bientôt atteignirent un développement répondant enfin aux espérances de leurs fondateurs. Dès 1835, les caisses d'épargne étaient assez nombreuses et le chiffre de leurs dépôts assez important pour qu'on éprouvât le besoin de substituer le régime de la loi à celui de l'ordonnance ; qui jusque-là avait réglé la matière.

Une loi, votée par les chambres et promulguée le 5 juin 1835, détermina les rapports du Trésor avec les caisses d'épargne. Elle consacra de nouveau le principe posé en 1829, en statuant que, jusqu'à ce qu'il en fût autrement disposé par une loi, le Trésor leur bonifierait un intérêt de 4 0/0. Les caisses furent autorisées à prélever sur cet intérêt une portion n'excédant pas 1/2 0/0, pour leurs frais de loyer et de bureaux. Les versements des déposants furent limités à 300 fr. par semaine, le maximum du dépôt, en capital versé et intérêts cumulés, fut fixé à 3,000 fr., passé lesquels il ne serait plus bonifié aucun intérêt provenant de l'accumulation des intérêts. La perte des intérêts fut prononcée contre tout dépôt fait simultanément dans plusieurs caisses différentes, sans avertissement préalable à chacune d'elles. Ce maximum fut élevé à 6,000 fr. en faveur des sociétés de secours mutuels formées entre ouvriers ou autres individus et dûment autorisées.

Mais un immense bienfait de la loi de 1835, ce fut la faculté de transfert d'une caisse à une autre, faculté accordée par son article 8, qui laissa au ministre des finances le soin d'en déterminer les formes. Le transfert est le complément des caisses d'épargne, puisqu'il permet au déposant de se faire suivre sans frais et sans

danger par ses économies, qui ne cessent pas un seul jour d'être productives malgré leur déplacement.

Enfin cette même loi, en affranchissant du timbre les registres et les livrets des caisses d'épargne, ajouta à cette faveur un avantage non moins important, celui de l'existence légale qu'elle leur donna et du caractère d'établissement d'utilité publique qu'elle leur imprima.

Cette législation si bienveillante, cette haute protection de l'Etat portèrent leurs fruits. Dix-huit mois après, on comptait déjà plus de deux cents caisses d'épargne autorisées; elles avaient, depuis leur origine, reçu 228,603,445 fr. 37 c.; elles en avaient remboursé 132,481,624 fr. 18 c., et elles redevaient 96,121,820 fr. 99 c. confiés par elles au Trésor. Cette dernière somme, toute considérable qu'elle pût paraître, allait évidemment s'accroître dans une proportion plus forte encore.

Le ministre des finances jugea que cette situation pouvait devenir onéreuse pour le Trésor, qui n'a pas le droit de faire fructifier les valeurs qu'il renferme. Pour obvier à cet inconvénient, il proposa une loi qui, sans ôter aucune garantie aux caisses d'épargne, substituait au Trésor la Caisse des dépôts et consignations, établissement autorisé à faire valoir les fonds qui lui sont versés, et capable de la sorte d'utiliser les dépôts des caisses d'épargne. Cette mesure n'avait rien qui pût ni dût alarmer les déposants, et cependant on vit alors, dans un intérêt de parti et dans l'espoir de créer un embarras au ministère, des organes accrédités de la presse s'efforcer de créer une panique chez les déposants, comme si leurs fonds eussent été compromis par le gouvernement et risqués dans des opérations aléatoires. Triste exemple de ce que peut l'aveuglement des passions politiques!

Ces dangereuses suggestions ne furent que trop écoutées par un grand nombre de déposants. En mars et avril 1837, les demandes de remboursement se multiplièrent à tel point qu'à Paris elles atteignirent, dans le premier de ces mois, le chiffre de 5,455,000 fr., et, dans le second, celui de 5,809,000 fr. La Caisse les opéra avec une ponctualité, une promptitude et une aisance qui ne purent qu'ajouter à son crédit et dissiper les craintes mal fondées que l'on avait conçues; dans les départements la crise fut moins sensible, parce que les excitations furent moins ardentes et que les esprits furent promptement rassurés par ce qui s'était passé à Paris.

Loin de réaliser les sinistres prédictions de ses adversaires, la loi du 31 mars 1837 fut un nouvel élément de prospérité pour les caisses d'épargne, si bien qu'après quelques années le capital accumulé en leur nom à la caisse des dépôts et consignations devint assez considérable pour être un objet de sollicitude grave et pour le gouvernement et pour les directeurs des caisses d'épargne. Dans l'excès d'une prévoyance trop alarmée, on se demandait ce qui arriverait si le Trésor, placé sous le coup d'une lettre de change à vue de 400 millions, se voyait, dans une crise politique, assailli de demandes de remboursement. Pourrait-il y faire face? S'il ne le pouvait pas, quelles seraient, pour l'existence des caisses d'épargne, les conséquences de cette suspension, même momentanée, de payement? N'en résulterait-il pas une dangereuse perturbation, peut-être une catastrophe irréparable?

Tout le monde ne partageait pas ces craintes, auxquelles on pouvait opposer bien des raisonnements. Cependant, pour rassurer les esprits timides et les nombreux déposants qui avaient confié leurs économies aux caisses d'épargne, le gouvernement crut devoir prendre des mesures de précaution, et proposa aux chambres une loi destinée à l'affranchir en partie d'une situation reconnue périlleuse. Cette loi, promulguée le 22 juin 1845, donna lieu, dans les chambres, à une controverse approfondie qui eut pour résultat d'écarter ce que le projet primitif avait de trop rigoureux, surtout quant aux délais de remboursement que l'on avait voulu établir et auxquels on renonça. Le maximum des versements fut réduit de 3,000 fr. à 1,500; la caisse de Paris s'était arrêtée à 2,000. La loi statua que, à partir de janvier 1847, tout dépôt ayant atteint, en capital et intérêts, le maximum de 2,000 fr., cesserait d'être productif d'intérêts. Enfin elle accorda à tout déposant la faculté de faire acheter sans frais, sur sa demande expresse, des rentes sur l'Etat, par l'intermédiaire des caisses d'épargne.

On voit quelle est la double tendance de cette législation : elle empêche la trop grande agglomération des capitaux au Trésor en déterminant, par la privation d'intérêts, le déposant à reprendre ses fonds sitôt qu'ils constituent une somme assez forte pour trouver un emploi utile. En même temps, par les facilités accordées, elle attire ces mêmes fonds vers la rente sur l'Etat, mesure qui peut avoir une haute portée, en popularisant les fonds publics dans les classes laborieuses, à Paris d'abord, et tôt ou tard dans les départements. Au moment où nous écrivons, cette loi, contre laquelle s'étaient élevées bien des préventions, est exécutée sans dommage pour les caisses d'épargne, et déjà les rentes achetées pour le compte des déposants s'élèvent, pour Paris seulement, à la somme de 300,505 fr. de rentes pour un capital de 7,284,587 fr. 90 c.

Tel est l'historique rapide de l'établissement et du développement des caisses d'épargne en France. Presque tous les pays sur le continent se sont associés à ce mouvement. La Suisse, qui, comme nous l'avons dit, s'en attribue la priorité, en a établi dans toutes ses villes; dans les Etats du roi de Sardaigne, dans ceux de l'Eglise, en Allemagne, en Hongrie, des caisses d'épargne ont été fondées avec le concours de la puissance publique, et partout elles ont porté les fruits que l'on était en droit d'en attendre.

Mais, quelle que soit l'excellence de cette institution, elle n'atteindrait pas son but si elle n'était pas dirigée d'après certains principes qu'il est nécessaire d'exposer. Et d'abord, la première condition d'existence des caisses d'épargne, c'est leur caractère privé : ce serait un arrêt de mort pour elles que de faire une branche directe, une portion intégrante de l'administration publique. Ce n'est pas que l'administration manque ni de bienveillance ni d'habileté; ce n'est pas qu'elle ne mérite sans réserve la confiance des déposants; mais il y a dans les règles absolues du régime administratif, dans ses formes invariables, quelque chose de tout à fait contraire à l'essence même d'une caisse d'épargne, sorte de mandataire complaisant du pauvre, qui se prête à ses besoins, à ses fantaisies même, qui simplifie les procédés et qui, pour arriver aux fins désirées, consent à prendre toutes les voies, pourvu qu'elles soient les plus courtes et les plus sûres. L'organisation que les caisses d'épargne ont reçue en France a ce double mérite que, grâce à l'intervention constante du Trésor public, elle a tous les avantages de la centralisation, tandis qu'en même temps elle laisse à chacune d'elles cette plénitude d'indépendance sans laquelle le bien serait, sinon impossible, du moins très-difficile.

Par cela même qu'on veut les caisses d'épargne indépendantes, c'est une raison de plus d'apporter la plus scrupuleuse attention à l'examen de leurs statuts constitutifs. Il faut que ces statuts établissent clairement l'objet qu'on se propose et les moyens de le remplir : définissent les devoirs des administrateurs, les droits des déposants; facilitent la surveillance, assurent le contrôle : il faut qu'ils soient rédigés en termes si précis que jamais

une contestation ne puisse s'élever au sujet de leur exécution; il faut qu'en cas de doute l'intérêt du déposant soit toujours préféré. A ces conditions seules l'autorisation du gouvernement peut être accordée à la fondation d'une caisse d'épargne.

Le conseil qui préside à sa direction ne doit pas être trop nombreux : il faut qu'il puise et renouvelle sa force à la source de l'élection; il faut qu'à côté de ce conseil se tienne un comité de censure également nommé à l'élection, dont l'active surveillance éclaire toutes les opérations, contrôle toutes les parties du service, et, sans jamais en entraver la marche, empêche de s'écarter de la route, de s'avancer avec trop de rapidité ou de se traîner avec trop de lenteur; il faut que l'éloge puisse être accordé au bon service, le redressement apporté à l'erreur, le blâme infligé à la faute.

On le voit, nous venons en quelques lignes d'exposer l'organisation de la Caisse d'épargne de Paris, qui est aussi, en général, celle de presque toutes les caisses de France. Nous ne pouvons mieux faire que de donner aussi sommairement que possible le détail de sa manière de procéder, car elle est le résultat d'une expérience de plus d'un quart de siècle, obtenue sur la plus grande échelle qui ait encore été appliquée à un établissement de ce genre. En traitant ce sujet avec quelque détail, notre but est surtout d'initier les lecteurs auxquels nous nous adressons spécialement aux précautions prises dans leur intérêt, et de leur montrer avec quel soin on veille sur le fruit de leurs laborieuses économies.

Le dimanche et le lundi sont les jours consacrés au public pour recevoir ses dépôts; les opérations du lundi font suite à celles de la veille et censées faites le même jour. On reçoit en même temps les demandes du remboursement qui autrefois ne s'opérait que le vendredi, et qui maintenant a lieu tous les jours autres que ceux de recette. Les écritures d'une semaine ne sont jamais renvoyées à la semaine suivante.

La première de toutes les opérations consiste à inscrire sur le registre matricule des renseignements les noms, prénoms, âge, profession et demeure de la personne qui vient faire un dépôt pour la première fois et à recevoir sa signature sur ce même registre. Si elle ne sait pas signer, on en fait mention et on ajoute, autant que possible, le lieu de sa naissance, les prénoms de ses père et mère; on lui fait connaître les formalités qu'elle aurait à remplir pour retirer tout ou partie de son dépôt.

Si la personne verse pour un tiers, elle doit produire une autorisation de celui pour qui elle verse; ou tout au moins donner par écrit et très-exactement les renseignements exigés : c'est elle qui signe sur le registre. Si le versement est fait pour le compte d'un enfant mineur légitime, on mentionne sur le registre les noms et prénoms du père; à défaut de celui-ci, ceux de la mère; à défaut du père et de la mère, ceux du tuteur légal, et l'on fait connaître l'article du règlement qui interdit le retrait, à tout enfant mineur, sans l'assistance de son père, de sa mère ou de son tuteur légal. Des précautions analogues et modifiées, suivant la position des personnes, sont prises lors du premier dépôt fait pour un mineur enfant naturel; pour une veuve; pour une femme en puissance de mari, qui ne peut retirer qu'avec l'autorisation de celui-ci; pour les sociétés amicales régulièrement constituées.

On n'admet aucun transfert d'une personne à une autre : cette disposition est toute dans l'intérêt des déposants, qui, sans elle, seraient exposées aux piéges tendus à leurs passions ou à leurs besoins pressants. Les sommes inscrites au nom du titulaire sont toujours censées lui appartenir, et cette propriété, régie par les règles du droit commun, est, en vertu de la loi de 1835, passible de saisie-arrêt et d'oppositions comme toute autre créance. Peut-être serait-il à désirer qu'il en fût autrement, et que les caisses d'épargne fussent, par exception, affranchie de tout ce qui peut créer pour elles, dans un intérêt étranger à l'objet de leur fondation, un surcroît de travail et de responsabilité. Du moins la loi a assimilé les administrateurs des caisses d'épargne aux fonctionnaires publics pour tout ce qui concerne les oppositions.

Après l'inscription sur le registre, on prépare le livret destiné à devenir le titre du déposant. On lui donne le numéro de la case du registre, et on se borne à y inscrire, à la première page, le nom et les prénoms du déposant, sans autre indication. Comme le livret doit rester à la Caisse pendant la semaine qui suit le versement, on remet au déposant un bulletin qui en tient lieu et qui contient le numéro du livret, le nom seul du déposant, la date du versement et la somme versée.

Aussitôt la somme versée, le bulletin de versement est timbré, le livret signé par le caissier et contresigné plus tard par l'un des administrateurs de service. On inscrit immédiatement la somme versée sur les bordereaux de versement, qui sont tenus en double. On y inscrit le numéro du livret, le nom du déposant et la somme versée. On fait les additions de ces bordereaux au bas des pages, sans les reporter d'une page à l'autre : chaque page ayant quarante lignes représente quarante livrets qui sont déposés dans une boîte séparée. Lorsque la séance de recette est finie, on compte les espèces; on en compare le total avec celui des bordereaux de recette, et la recherche d'une erreur, s'il s'en présente, est facilitée par la forme donnée aux bordereaux.

Tout déposant, ou son représentant, qui veut obtenir le remboursement de tout ou partie des sommes inscrites sur un livret, en fait la demande de vive voix, en présentant son livret, sur lequel on inscrit la somme demandée. On retient le livret, en échange duquel on donne un bulletin portant le numéro du livret, le nom du déposant, la date du jour de la demande et l'indication de celui où se fera le remboursement.

De même que pour les versements, il est dressé un bordereau des demandes de remboursement.

Le jour indiqué, le titulaire présente son bulletin, en échange duquel on lui remet son livret, dans lequel se trouve toute préparée la quittance de la somme qu'il a demandée. Cette quittance contient le numéro du livret, le nom du titulaire, la somme remboursée (en toutes lettres et en chiffres), avec mention si le remboursement est à valoir ou pour solde, enfin la date.

On fait signer la quittance par le titulaire; par le mandataire, s'il y a lieu, en y annexant la procuration donnée; par le mari et la femme conjointement, quand ils sont présents, si le livret est inscrit au nom de la femme. Si l'un des deux seulement est présent, il signe, et le consentement écrit et signé de l'autre est annexé à la quittance. Le tuteur légal signe pour le mineur. Dans les remboursements après décès des titulaires, on annexe, autant que possible, à la quittance, les pièces produites pour établir la qualité des ayants-droit; on fait en outre, sur la quittance, une énonciation sommaire de ces pièces, et l'on fait signer la quittance par les ayants-droit.

La signature une fois donnée, on la compare avec celle reçue sur le registre des renseignements que l'on a retrouvée au moyen des numéros correspondants. On fait en outre, d'après les indications du registre, toutes les questions propres à s'assurer de l'identité du déposant. Lorsqu'elle est démontrée, un paraphe en marge de la quittance constate que cette quittance est en état, et il ne reste plus qu'à toucher.

Si la quittance n'est pas trouvée en règle, un nouvel examen a lieu, à la suite duquel l'ajournement du remboursement est levé ou maintenu. Dans ce dernier cas, on prend en note le numéro du livret, le nom du titu-

laire et les causes de l'ajournement. Ces causes sont de différentes espèces : tantôt l'identité n'est pas suffisamment constatée, et on invite le signataire à la prouver par les différents moyens qui sont à sa disposition ; tantôt la signature du mari ou celle de la femme manquent ; tantôt c'est celle du tuteur ; ou bien les pièces, telles que procurations, justifications de droits dans une succession, etc., sont incomplètes ou irrégulières ; enfin il y a une saisie-arrêt dont il faut apporter la mainlevée en bonne forme.

Dans tous ces cas, la Caisse d'épargne n'exige que les justifications strictement nécessaires : souvent la somme déposée est si peu considérable qu'elle serait absorbée par les frais, s'il fallait remplir les formalités ordinaires. Aussi, en matière de succession, sans s'écarter des prescriptions du droit commun, fait-on tout ce qui est possible pour concilier la sécurité de l'établissement avec l'intérêt des héritiers ou ayants-cause.

Ce sont là toutes opérations fort simples, n'exigeant que de l'ordre et de l'exactitude ; il n'en est pas de même des procédés pour diriger la comptabilité immense à laquelle donne lieu la nature même d'une caisse d'épargne. En effet chaque déposant, quel que minime que soit son dépôt, a son compte courant à part, dont il faut pouvoir, à tout moment, établir la situation en capital et intérêts ; il faut que la caisse connaisse la sienne envers la masse de ses déposants et chacun d'eux en particulier, ainsi qu'envers la caisse des dépôts et consignations, à laquelle elle verse les fonds qui lui ont été confiés. Comment se retrouver dans ce dédale? Comment y découvrir une erreur? Comment la reconnaître et la corriger?

Par des efforts persévérants, on est arrivé à adopter des méthodes si sûres, qu'une erreur est impossible, puisque celle qui se glisse malgré l'attention et le soin apportés à l'éviter est immédiatement signalée, et cela sans avoir besoin de compulser toute la comptabilité. Pour arriver à ce résultat on a imaginé deux dispositions importantes : de diviser les comptes en séries de mille et de les tenir en double. L'avantage des séries est de circonscrire l'erreur dans des limites déterminées ; celui de la tenue en double est que chacun des doubles étant fait par des employés différents qui ne se communiquent pas leur travail avant qu'il ne soit entièrement terminé, l'un sert de contrôle à l'autre ; que de leur conformité on peut conclure leur exactitude ; que leur différence met sur la voie d'une erreur promptement reconnue.

Chaque lundi, lorsque les livrets sont classés par ordre numérique, on dresse des bordereaux de versement d'après eux, en faisant l'addition à la fin de chaque page et de chaque mille numérique : l'ensemble des additions doit être conforme à celui des bordereaux faits séance tenante.

Lorsque les versements ont été rapportés d'après les livrets sur les comptes courants, on fait de nouveaux bordereaux d'après ces mêmes comptes ; on les additionne par pages et par mille numérique. Le total doit se trouver conforme à celui des autres bordereaux précédemment dressés. La même opération a lieu pour les doubles comptes courants, et on a ainsi la preuve que chaque versement a été reporté au compte de chaque déposant ; que de plus la réunion par mille numérique ne contient que ce qui lui appartient, et que le compte général par mille est exactement crédité de toute la somme à lui afférente.

Chaque mille des comptes courants donne lieu à un compte général dont le résultat en masse doit être identique avec la somme des comptes partiels. Les dépôts n'ayant lieu qu'à la date d'un dimanche, l'intérêt sur les sommes à rembourser s'arrêtant au dimanche où la demande est faite, il en résulte que l'intérêt ne doit être bonifié que pour des semaines entières. On a pu, à l'avance, préparer les calculs d'intérêt depuis 1 fr. jusqu'à 2,000 (les fractions de franc ne portant pas intérêt), et partir d'une semaine jusqu'à 52 : ces tables dispensent de tout calcul nouveau. Chaque compte étant immédiatement crédité, après le versement, des intérêts à courir jusqu'à la fin de l'année, et débité par contre, en cas de remboursement, des intérêts non échus, la balance annuelle des comptes particuliers, comme celle des comptes généraux par série de mille, s'établit sans difficulté, et c'est ainsi que, à jour fixe, la caisse est toujours en mesure de connaître sa situation. Au reste la caisse n'attend pas la fin de l'année : elle fait la balance mensuelle des comptes divisionnaires, et, au 31 décembre de chaque année, l'exactitude de la balance mensuelle est confirmée par le relevé des soldes de tous les comptes courants.

Le livre-journal et le grand-livre sont les seuls qui puissent être tenus selon le principe de la partie double. On n'y porte qu'en masse et par séries de 100,000, sous l'intitulé : *Compte des déposants*, toutes les écritures qui leur sont relatives. Quant à leurs comptes particuliers, ils figurent, comme on l'a vû, sur des registres séparés.

On suit, pour le remboursement, une marche analogue à celle adoptée pour le versement : on dresse également en double des bordereaux des remboursements demandés et de ceux effectués. Par les comparaisons, ces doubles se servent mutuellement de contrôle, et, comme on procède aussi par ordre numérique et par série, rien de plus simple que leur application aux comptes courants et que l'établissement de la balance à la suite de ces opérations.

Il arrive fréquemment qu'on a besoin de trouver le compte d'un déposant sans avoir son livret entre les mains et sans savoir quel en est le numéro : on a recours alors au répertoire. Le nombre des déposants étant trop considérable pour que des recherches eussent été faciles dans un répertoire établi sur registres, le répertoire est mobile et se compose de cartes dont chacune porte le nom d'un déposant, ses prénoms et le numéro de son livret ; ces cartes sont placées dans des boîtes où elles sont classées et maintenues dans l'ordre alphabétique le plus exact.

Nous avons exposé aussi succinctement que possible la manière de procéder de la Caisse d'épargne de Paris, et nous croyons avoir donné une idée suffisante du mécanisme si sûr et si simple de sa gigantesque comptabilité, dont la précision est telle que, au commencement de 1846, le comité de censure, après avoir examiné les travaux de la balance des 356,532 comptes particuliers des déposants et confronté les résultats avec ceux obtenus, dès le 31 décembre 1845, par la balance des comptes généraux, était en mesure d'affirmer que toutes les écritures, tant en capitaux qu'en intérêts, étaient rigoureusement exactes, rectification faite d'une différence de *dix-sept centimes*, provenant de douze erreurs dont les causes avaient été signalées et mises en détail sous les yeux des censeurs. Ce qui réduit la chance d'erreur à $\frac{1}{36\,000}$, si on la rapporte au nombre des comptes, et à $\frac{1}{60\,000\,000}$, si c'est à la valeur qu'ils représentent, et encore cette erreur a-t-elle été immédiatement reconnue et corrigée !

On comprend que la tenue en double de tous les comptes, de tous les éléments de compte, sauf les livrets, est un surcroît de travail et par conséquent de dépense : dans ses débuts, une caisse d'épargne peut s'en passer ; mais sitôt que ses opérations se multiplient et se compliquent, il y a dans l'ordre qui résulte de cette mesure, dans la sécurité qu'elle donne sur la certitude des résul-

tats obtenus, dans la facilité à reconnaître et à corriger les erreurs, des avantages tels qu'on peut dire avec vérité que nulle dépense n'est mieux justifiée, et que c'est en définitive une économie réelle, et de temps et d'argent.

Au reste, pour s'associer aux efforts des autres caisses existantes et de celles qui s'établissent, la Caisse d'épargne de Paris a fait faire des modèles de toutes les pièces qui servent à sa comptabilité : elle les tient à la disposition de ceux qui les demandent et s'empresse de donner toutes les explications, tous les renseignements qui peuvent en faciliter l'usage. De tous côtés, c'est à la Caisse d'épargne de Paris, le plus vaste établissement en ce genre qui existe au monde, que les fondateurs des caisses d'épargne à l'étranger se sont adressés pour obtenir les notions destinées à les guider dans leur fondation. Les renseignements leur ont été fournis avec empressement, et sont devenus le commencement de relations qui ne peuvent qu'honorer la Caisse d'épargne de Paris.

Elle dépose à ses archives les livrets soldés, classés en ordre numérique et par série de mille comme ceux en circulation ; les quittances d'espèces remboursées aux déposants, à valoir ou pour solde, classées par ordre de date et, pour chaque date, dans l'ordre numérique ; les bordereaux de versements, reliés chaque année sous forme de registres ; les autres bordereaux, reliés chaque semaine sous forme de cahiers ; les cartes du répertoire se rapportant à des livrets soldés et qu'on a retirées de leurs boîtes pour les placer dans d'autres, en observant exactement le même ordre. On voit que, grâce à ces divers classements, il n'est aucune de ses opérations dont la caisse ne puisse immédiatement rendre compte, à quelque époque qu'on en fasse la recherche et quelque incomplets que puissent être les renseignements pour y procéder.

La création des caisses d'épargne a introduit dans l'économie politique un élément inconnu que l'on n'avait pas soupçonné jusqu'alors, l'agglomération et la puissance des petits capitaux. En France seulement, où leur action ne date à bien dire que d'une quinzaine d'années, plus de 1,200 millions ont été économisés et leur ont été versés ; elles en ont remboursé 800, redemandés pour des emplois utiles, et, au commencement de cette année, elles en avaient en dépôt près de 400, qui constituent le trésor du peuple, trésor dont la tendance évidente est de s'accroître plutôt que de diminuer.

Plus d'une fois on s'est demandé quel peut être l'emploi de ce capital? Question difficile dont la réponse importe au bien de la société et à l'avenir des caisses d'épargne. Nous n'avons pas la prétention de faire cette réponse, et nous croyons le problème trop récemment posé pour qu'il n'y eût pas au moins témérité à vouloir en donner prématurément une solution définitive. Ce doit donc être l'objet des méditations des hommes d'Etat et des administrateurs ; car les circonstances qui ont motivé la loi de 1845 se reproduiront sans cesse, et les capitaux continueront d'affluer au Trésor par les trois cent cinquante et tant de canaux que leur ouvrent les caisses d'épargne.

L'achat de rentes sur l'Etat, pour le compte et au nom des déposants, est une mesure salutaire sur laquelle nous nous sommes déjà expliqué. Lorsqu'elle était obligatoire, elle pouvait être considérée comme une manière détournée de décliner la responsabilité du dépôt ; elle associait malgré lui le déposant à des chances qu'il n'aurait pas voulu courir : facultative comme elle l'est aujourd'hui, elle n'a que des avantages ; mais son action est presque insignifiante, comparée à la masse énorme sur laquelle il faut agir. Les prêts aux départements et aux communes sont des placements sûrs et avantageux ; toutefois, ils ne peuvent pas non plus absorber tous les dépôts, et il y aurait grand péril s'il en était ainsi, car le remboursement pouvant être demandé à toute heure, il faut conserver la disponibilité d'une portion assez considérable du capital pour être toujours en mesure d'y faire face. On a parlé de participation aux grands travaux publics ; on a fait voir ce qu'il y aurait de beau dans cet accroissement de la prospérité nationale au moyen des économies du pauvre : c'est très-bien ; mais on n'a pas indiqué les moyens de mettre cette idée à exécution sans compromettre ces mêmes économies, et surtout sans s'exposer à donner un nouvel aliment à cette fièvre d'agiotage à laquelle les classes inférieures de la société ne sont malheureusement pas demeurées étrangères.

La dette publique, sous ses différentes formes, flottante ou consolidée, sera longtemps encore le moyen le plus sûr et le plus facile d'utiliser les fonds des caisses d'épargne : comme elle s'élève, en capital, à plus de quatre milliards, on n'a pas à craindre qu'elle ne suffise pas à cette destination.

Un fait bien remarquable, c'est que, bien que dans le principe les caisses d'épargne aient reposé sur les avantages résultant de la combinaison de l'intérêt composé, il ne paraît pas que le taux de l'intérêt ait une influence appréciable sur le chiffre des versements. La caisse d'épargne de Paris a successivement abaissé celui qu'elle alloue aux déposants, et les dépôts n'en sont pas moins allés toujours croissants d'année en année. Les banques d'épargne de l'Ecosse n'ont bonifié pendant longtemps que 2 et 1/2 pour 100 par an, et cependant les dépôts y étaient, toute proportion gardée, aussi nombreux et aussi considérables que dans le reste de la Grande-Bretagne. L'intérêt accordé est une prime à l'économie ; il l'encourage, il la récompense, et il importe de le conserver ; mais il ne faut pas considérer son élévation comme la condition indispensable de la prospérité des caisses d'épargne.

Cette difficulté de l'emploi des fonds, et en même temps le désir d'obvier aux inconvénients d'une demande imprévue de remboursement, avaient fait naître le projet de modifier l'état de choses existant et d'y substituer un système dans lequel un délai plus ou moins long aurait lieu entre la demande de remboursement et le remboursement lui-même ; ou bien encore on proposait de ne laisser au déposant la libre disposition que d'une portion de son dépôt, soit en en déterminant à l'avance la quotité, soit en l'attribuant à une part proportionnelle, comme le quart par exemple, qu'il aurait pu retirer à volonté, les trois autres quarts demeurant soumis au délai pour le retrait. Mais la discussion devant les chambres fit reconnaître que les inconvénients de ces plans en surpassaient les avantages, en ce qu'ils allaient contre le but qu'on s'est proposé de ménager une ressource pour les cas imprévus, et surtout en ce qu'ils pouvaient porter atteinte à la confiance du déposant, confiance qui est à la fois la vie des caisses d'épargne et le plus sûr préservatif des dangers que l'on cherchait à conjurer.

En effet plus les caisses d'épargne inspireront de confiance, moins le Trésor aura à redouter l'excès des remboursements. Une panique, quelque vive qu'elle soit, se calmera en présence de la ponctualité des payements ; l'expérience est là pour le prouver, et les caisses d'épargne ne se sont jamais relevées avec plus d'élasticité et plus d'énergie, qu'à la suite de remboursements considérables qu'avait motivés une crise politique ou industrielle. L'argent même qu'elles répandent alors dans une certaine portion du public est un obstacle à l'extension du mal ; il en résulte des consommations, des transactions, des affaires : la confiance ne tarde pas à renaître, et elle est d'autant plus forte qu'elle a été plus sérieusement mise à l'épreuve.

Un expédient moins grave que le délai de remboursement avait aussi été mis en avant pour ralentir au moins

l'activité des dépôts : c'était de les ramener au maximum de versement de 50 fr. par semaine, au lieu de 300. Cette mesure eût été illusoire, quant au but qu'on se proposait d'atteindre, et eût, sans profit aucun, imposé une énorme perte de temps aux déposants et aux caisses d'épargne elles-mêmes. Une longue expérience a fait connaître quelles sont les habitudes des déposants : elle a enseigné que, appréciant aussi le prix du temps, ils cherchent à éviter la perte qu'entraînerait une présence trop souvent réitérée à la caisse d'épargne, où l'affluence des déposants rend quelquefois l'attente un peu longue. Ils laissent donc grossir leurs économies jusqu'à ce qu'elles forment une somme assez forte et c'est alors qu'ils viennent les verser à la caisse : les contrarier dans leurs habitudes n'était ni bienveillant, ni prudent. De plus, adopter ce maximum, c'était faire avorter bien des résolutions salutaires, empêcher souvent de précieuses libéralités et, dans beaucoup de cas, faire dissiper un capital qui, une fois placé, aurait été un gage d'avenir, de bien-être et de bonne conduite. Heureusement que ni le délai de remboursement, ni la réduction du maximum de versement n'ont été adoptés par la puissance législative.

Une des causes qui avaient motivé cette espèce d'hostilité contre les caisses d'épargne, c'était surtout l'opinion assez généralement répandue que, s'écartant de leur destination, qui est de faire fructifier les économies du pauvre, elles recevaient les dépôts de certains capitalistes, qui, depuis que l'intérêt de l'argent s'est abaissé et que les bons du Trésor en ont un en quelque sorte nominal, plaçaient leurs fonds aux caisses d'épargne, pour profiter de l'intérêt plus élevé qu'elles accordent à leurs déposants. Cette opinion a problablement sa source dans l'énormité du chiffre des dépôts que l'on s'expliquait par cette supposition, mais, comme tous les préjugés, elle ne saurait résister à l'examen attentif des faits et à l'évidence qui en ressort.

Le ministre du commerce publie tous les ans le tableau des opérations des caisses d'épargne : si on consulte celui présenté aux chambres dans leur dernière session, on y voit que, sur 465,469 livrets appartenant aux départements, il y en a 285,098, c'est-à-dire 61 0/0, qui ne dépassent pas 500 fr. et 88,152, c'est-à-dire 21 0/0, qui vont de 501 à 1,000 fr. Il reste donc seulement 19 0/0 des livrets, un peu moins du cinquième, pour les sommes dépassant 1,000 fr., et encore faut-il comprendre dans cette catégorie les militaires remplaçants et les sociétés de secours mutuels, qui, en général, dépassent le chiffre de 1,000 fr. et qui certes font bien légitimement partie de la clientèle des caisses d'épargne. En somme, la moyenne des dépôts est de 615 fr. 48 c. Il y a loin de là à des spéculations sur l'intérêt produit par les caisses d'épargne.

On arrive à un résultat analogue en partant d'une autre base, et recherchant quelle est, suivant le rapport du ministre, la portion afférente à chaque classe de déposants. On trouve que les ouvriers y figurent pour 123,154 livrets, et leurs dépôts pour 68,268,622 fr. 16 c., c'est-à-dire qu'ils forment 27 0/0 des déposants et possèdent 24 0/0 du capital des dépôts ; les domestiques sont au nombre de 96,467, possédant 50,241,144 fr. 86 c., soit 20 0/0 des déposants et 18 0/0 des dépôts. La moyenne des dépôts des ouvriers est les 11/12e de la moyenne générale ; la moyenne des dépôts des domestiques en est les 10/12e.

Ces faits si concluants sont encore confirmés par ce qui a lieu à Paris, où les recherches statistiques ont été poursuivies avec une méthode et une persévérance qui leur donnent l'autorité de la certitude. Si, dans le compte rendu à la séance du 25 avril 1846, nous cherchons la division des livrets, en raison des sommes qu'ils représentent, nous voyons que, déduction faite de 173 livrets appartenant à des sociétés mutuelles, il en reste 173,598, crédités de 111,523,405 fr., sur lesquels les trois quarts des déposants ne possèdent pas la somme de 1,000 fr., et qu'un dixième seulement d'entre eux dépassent les 2,000 fr. que la dernière loi a fixés comme la limite extrême du dépôt productif d'intérêts. Il est vraisemblable qu'au 1er janvier 1847 cette classe aura retiré ses fonds de la caisse d'épargne pour en faire un autre emploi, et qu'ainsi on aura atteint le but qu'on se proposait, d'écarter les capitalistes, si toutefois, ce qui est plus que probable, les titulaires de ces gros livrets ne devaient pas le chiffre élevé de leurs dépôts à une longue et patiente économie, plutôt qu'au désir de profiter d'un placement aussi sûr qu'avantageux.

La Caisse d'épargne de Paris publie le tableau détaillé des nouveaux comptes ouverts chaque année : ce mode est préférable à celui adopté par le ministère du commerce, parce qu'il offre des faits actuels, constants, que n'ont pas changés les mille événements de la vie des déposants, qui appartiennent à une classe lors de leur premier versement, et qui ensuite peuvent successivement passer dans plusieurs autres. Les nombres sont d'ailleurs assez grands pour en déduire des conséquences qu'on peut considérer comme l'expression de la vérité.

En 1845, 33,922 comptes nouveaux ont été ouverts pour des premiers versements s'élevant ensemble à 5,707,715 fr. Voici comment ces nombres se partagent en 8 classes :

1re Ouvriers.	16,147	pour	2,449,484 fr.
2e Artisans patentés et marchands. . . .	3,623	»	786,254
3e Domestiques.	6,724	»	1,088,419
4e Employés	2,563	»	393,718
5e Militaires et marins.	1,282	»	258,803
6e Professions libérales	1,405	»	263,988
7e Rentiers.	2,158	»	479,449
8e Soc. de secours mutuels entre ouvriers.	20	»	5,700
Total.	33,922		5,707,715 fr.

Il suffit de jeter les yeux sur ce tableau pour se convaincre que la Caisse a bien été ouverte à ceux qui ont droit à ses bons offices, et qu'elle n'a pas été exploitée par de sordides spéculations. Les ouvriers composent plus de la moitié des déposants ; les artisans et les petits marchands en font le 10e, les domestiques le 5e. Si, au moyen des détails très-circonstanciés consignés au rapport, on examine de près cette 7e classe des rentiers, qui seule semblerait prêter à la supposition d'un placement intéressé, on voit que les femmes, que les mineurs des deux sexes en forment les trois quarts, et on sait de plus que la majeure partie de ces dépôts, quand ils sont faits par des personnes riches, le sont dans des vues de bienfaisance dont la réalisation est prudemment subordonnée à la bonne conduite de ceux qui en sont l'objet.

Cédant à des demandes nombreuses et réitérées, la Caisse d'épargne de Paris a consenti, à partir du 1er janvier 1838, à recevoir des sommes données à la condition de ne les restituer qu'à une époque déterminée. Ces dons conditionnels, faits généralement en faveur de mineurs, ont pour objet surtout d'assurer des dots à de jeunes filles, ou des remplaçants dans le service militaire à de jeunes garçons. Il est peu de manières d'exercer la bienfaisance plus profitables à la société que celle qui s'occupe ainsi de l'avenir. En effet il est souvent difficile de combattre et de détruire des habitudes de dissipation profondément enracinées ; mais, quand on a formé l'enfance et la première jeunesse à celles de l'économie et de l'ordre, on leur a rendu un service inappréciable, et c'est ce qu'avait compris le prince à l'esprit si éclairé, au cœur si élevé dont la France déplore encore la perte prématurée.

Lors de son mariage, en 1837, le duc d'Orléans avait consacré 160,000 fr. à ouvrir des livrets à des élèves pauvres des écoles primaires dans les principales villes

de France. Le quart de cette somme, 40,000 fr., fut attribué à Paris et partagé entre 1,760 élèves des deux sexes. Cette bienfaisance féconde porta immédiatement ses fruits; dès avril 1838, les 1,760 comptes ouverts montaient à 72,041 fr. 49 cent., augmentés ainsi de 32,000 fr., soit par les économies même des jeunes titulaires, soit par les dons de leurs parents. A la fin de cette même année 1838, le solde de ces mêmes comptes s'élevait à 85,583 fr. 91 cent. Ainsi, en dix-huit mois, les fonds donnés par le prince royal avaient plus que doublé! C'est là un enseignement qui ne saurait être perdu pour quiconque a en vue l'amélioration matérielle et morale des classes laborieuses.

On a pu remarquer l'importance des dépôts appartenant aux militaires et marins, soit quant au nombre des livrets, soit quant au solde en leur faveur. L'origine de ces dépôts est dû en grande partie à des contrats de remplacement dont le prix a été consigné aux caisses d'épargne, et c'est encore là un des grands services qu'elles sont appelées à rendre à la société et à l'État : aussi la loi de 1845 a-t-elle autorisé les remplaçants des armées de terre et de mer à déposer en un seul versement le prix stipulé dans l'acte de remplacement, à quelque somme qu'il s'élève. Cette disposition salutaire est une garantie pour le remplacé auquel des mesures conservatoires assurent son capital jusqu'à l'expiration de sa responsabilité personnelle; elle est pour le remplaçant une sauvegarde contre lui-même et le met à l'abri de ces folles prodigalités qui, trop souvent, dissipent en quelques jours un argent acheté peut-être au prix de la vie. Toutes les personnes qui se sont occupées de la question du remplacement militaire, question difficile et bien importante pour la constitution de l'armée, ont reconnu combien l'intervention des caisses d'épargne tend à moraliser le remplacement et, au moyen de certaines combinaisons qu'il serait aisé d'adopter, à le transformer en une honorable prime de réengagement qui conserverait aux corps des soldats éprouvés et de bons sujets, au lieu d'y introduire ces hommes que, dans bien des cas, l'inconduite et la paresse poussent à se vendre aux traitants qui font le commerce des remplaçants.

Nous avons parcouru, aussi sommairement qu'il nous a été possible, l'histoire des caisses d'épargne et la législation qui les régit; nous avons exposé leurs procédés et montré quelles garanties d'ordre et de fidélité ils offrent à la confiance des déposants. Plusieurs écrivains, au premier rang desquels se placent MM. Rose, Lemontey, de Candolle, de Gérando, Ch. Dupin, de Cormenin, ont avant nous déjà exploité cette mine féconde, soit en France, soit en Allemagne et en Angleterre : dans ce dernier pays, une feuille spéciale, le *Saving's Banks circular*, s'est vouée à porter à la connaissance du public tous les faits intéressant les caisses d'épargne. Cette grande et utile institution, qui appartient à notre siècle, ne saurait être propagée avec trop de zèle et d'empressement, car elle tend plus qu'aucune autre à réparer quelques-uns des maux inséparables de la condition humaine. C'est une heureuse idée de la part des directeurs de la Banque d'épargne d'Édimbourg d'avoir cherché à associer les ouvriers eux-mêmes à cette noble propagande. C'est le but d'une adresse qu'ils ont répandue tout récemment parmi eux, et dans laquelle ils leur représentent la supériorité de l'ouvrier qui a un livret sur celui qui n'en a pas, et les engagent à employer tous les moyens possibles pour amener aux banques d'épargne ceux qui ne les connaissent pas encore. Ils leur prouvent qu'ils y sont intéressés tous les premiers, par cette considération que l'ouvrier qui a un pécule devant lui est toujours le maître de débattre le salaire du travail; tandis que celui que le besoin presse est forcé d'accepter tout et de la sorte empêche de profiter des circonstances favorables, quand la demande abonde et avilit encore plus les prix dans les moments de stagnation : que tous les ouvriers aient des livrets, et la classe ouvrière tout entière verra son indépendance s'accroître avec son bien-être.

Oui, les caisses d'épargne sont la glorification du travail, puisqu'elles prouvent qu'avec les fruits ménagés du travail, on s'élève peu à peu au-dessus de sa condition première, et qu'on n'est pas fatalement condamné à se traîner à jamais sur le même sillon. Les caisses d'épargne introduisent celui qui n'avait rien dans la classe de ceux qui ont : elles l'intéressent à la conservation de la fortune commune; elles sont donc un élément de paix publique, et cette vérité a été consacrée avec éclat par ce fait qu'au milieu des nombreuses arrestations qui avaient lieu, quand l'émeute semblait en permanence dans les rues de Paris, pas un des hommes arrêtés n'était titulaire d'un livret. Les caisses d'épargne, suivant les circonstances, soulagent le présent avec les ressources amassées dans un temps plus favorable, permettent d'attendre des jours meilleurs, habituent à compter sur soi, à attendre de ses propres efforts, de sa prévoyance, les moyens de sortir d'une crise difficile, mais passagère; elles élèvent donc l'homme en lui donnant le sentiment de sa force et de son indépendance. Mais elles ont surtout un inappréciable avantage : c'est le lien de fraternité, de charité toute chrétienne qu'elles établissent entre le riche et le pauvre, entre toutes les classes de la société. En voyant des hommes de loisir, les uns connus pour leur opulence, célèbres quelquefois par la place qu'ils occupent dans la magistrature, dans le barreau, dans les lettres ou dans les arts, ou bien porteurs de ces noms historiques qui sont un des glorieux patrimoines de la France, se consacrer volontairement à l'administration des caisses d'épargne; y donner leur temps, leurs soins et même leur argent; se constituer les mandataires du pauvre; s'occuper de ses intérêts avec un zèle aussi éclairé qu'infatigable; les travailleurs, cette classe si nombreuse qui gagne son pain à la sueur de son front, déposent ces sentiments haineux que des suggestions mauvaises cherchent vainement à leur inspirer. Ils comprennent que s'ils ne sont pas les fils aînés de la grande famille humaine, ils n'en sont pas tout à fait les enfants déshérités; ils sentent qu'il y a des cœurs sympathiques pour les aimer, de bons vouloirs pour les servir; ils se réconcilient ainsi avec un ordre de choses qu'il n'est donné à personne de changer, et les caisses d'épargne n'auraient-elles produit que ce bien, elles auraient encore bien mérité de l'espèce humaine.

AGATHON PRÉVOST.

MONTS-DE-PIÉTÉ.

Établissement municipal, dit *de bienfaisance*, qui prête sur gages moyennant un intérêt, dans des limites, selon des règles et sur des conditions déterminés par la loi, ou par des décrets ou règlements ayant force de loi.

HISTOIRE.

La première tentative pour fonder un établissement de cette nature, régulier, officiel, remonte à l'année 1350. Les bourgeois de Salins, en Franche-Comté, mirent en commun une somme de 20,000 florins sur laquelle chacun pouvait emprunter à un taux modéré. On ne sait rien de positif sur cette sorte de banque, l'on ignore ce qu'elle devint. Un siècle après, au moment précis où la prise de Constantinople fermait la longue et douloureuse période historique appelée moyen âge, le récollet *Barnaba*, surnommé *Interamnensis*, prêchant à Pérouse contre l'u-

sure, fit une quête dont le produit servit à fonder une banque charitable de prêt sur gages, mais sans intérêts. On l'appela *Mont-de-piété;* le sens du mot *mons* était *masse*, accumulation d'argent, magasins de blé et autres denrées nécessaires à la vie qui rendaient facile le prêt en nature. Les excellents effets de cette belle fondation excitèrent l'enthousiasme en Italie : Savone en 1449, Césène en 1488, vingt autres villes avant la fin du 15e siècle, suivirent l'exemple de Pérouse, inspirées par les ardentes prédications de l'ordre des Récollets, et malgré l'opposition formidable des dominicains, leurs rivaux, qui poursuivaient l'usure jusque dans le prêt gratuit sur gages.

L'intérêt de l'argent, quelque sage et limité qu'on le suppose, était absolument proscrit à cette époque ignorante et barbare, qui admettait cependant qu'on payât le loyer d'une terre, d'une maison, comme l'usage d'un cheval, d'un char ou d'une barque. Il est vrai que d'abominables exactions désolèrent le moyen âge. La rareté du numéraire, le préjugé qui le faisait envisager comme la seule richesse, le peu de sécurité dans la possession, en avaient énormément élevé la valeur et le loyer. Il ne peut tomber sous le sens de personne qu'on veuille en aucune manière justifier ici les *Juifs*, *Lombards*, *Caoursins* (1) et autres usuriers d'avoir *bu*, suivant la belle expression d'un poète, *les pleurs du malheureux, le sang des misérables;* mais la science, en plongeant ses froids regards jusqu'aux couches les plus profondes de la misère et des souffrances publiques, s'en prend aux causes du mal plutôt encore qu'aux méprisables instruments qui le promenèrent sur toute la surface de l'Europe. La cupidité sans frein des seigneurs, leur despotisme sans limite, un incroyable gaspillage irréproductif des capitaux dans la guerre et l'orgie, épuisaient, tarissaient toutes les sources de la richesse et entretenaient une misère universelle. Ou bien le Juif, le Lombard, le Caoursin travaillaient de compte à demi avec un protecteur tout-puissant, et la seule limite que la nature des choses apportât alors à l'usure était l'impossibilité même de trouver des gages qui assurassent le payement intégral; ou bien le prêteur exigeait, outre le prix nécessairement très-élevé d'une marchandise si rare, si précieuse, demandée avec une sorte de passion, exigeait, disons-nous, une prime d'assurance plus élevée encore contre l'avidité des maîtres qui battaient monnaie sur lui, sous le prétexte hypocrite de réprimer et de châtier l'usure. Le mépris public, les douloureuses avanies, la prison, les tortures, la mort toujours en perspective, avaient ainsi leur tarif et entraient tacitement dans ces odieux contrats. Les preuves historiques abondent tellement sur la réalité de cette double position du prêteur, que nous nous contenterons de citer un seul fait, le plus dramatique peut-être, à l'appui de la première des deux. En 1229 un riche usurier, qui avait bravé toutes les foudres de l'excommunication, mourut en Angleterre, et le prêtre de sa paroisse refusa de l'inhumer. Le seigneur du comté enjoignit au prêtre de procéder aux cérémonies religieuses, sous peine d'être enterré vivant avec le cadavre; nouveau refus : l'épouvantable menace fut exécutée! Quant aux spoliations, aux supplices, aux expulsions et au rappel successifs des Juifs et des Lombards, les annales de ces époques lamentables contiennent à chaque page d'horribles récits dont l'exactitude ne saurait être contestée.

Les services que rendaient les monts-de-piété ne purent être toujours gratuits; on s'y portait en foule : la charité la plus ardente a ses limites, le malheur des temps n'en avait point. Forcés de recourir à l'emprunt, et bien que les monts-de-piété fussent administrés gratuitement, il fallut se décider au prélèvement d'un intérêt. Quelque léger qu'il fût, les usuriers et leurs adhérents crièrent à l'usure, et c'en était une selon les idées de l'époque. On publia des libelles d'une violence extrême contre les *monts-d'impiété;* il ne fallut rien moins que l'autorité du concile de Latran, en 1517, pour calmer cette absurde guerre, qui, bien que sourdement continuée encore, n'empêcha plus la pieuse institution de se développer en Italie et de s'étendre à d'autres contrées : les Pays-Bas d'abord, puis l'Allemagne et la France, mais un peu tardivement. En 1614, aux Etats-généraux, le tiers-état fit rejeter le plan d'un mont-de-piété où il ne voyait que le prétexte et le moyen d'introduire de nouveaux usuriers dans le pays, qui en comptait assez déjà probablement. 12 ans après, un édit de Louis XIII ordonne l'établissement de monts-de-piété dans les villes qui ont parlement ou justice royale. La pénurie des capitaux et le désordre des finances s'y opposèrent. Arras, Sédan, Nanci avaient cependant des monts constitués comme ceux des Pays-Bas. Le plan aboutit enfin sous Louis XIV, en 1635 : Paris et quelques villes du royaume eurent des monts-de-piété qui prêtaient gratuitement sur gages pour un écu, et fournissaient des sommes plus fortes à raison de 15 0/0. Mais tout cela ne tarda pas à s'écrouler, toujours par suite de l'insuffisance des capitaux et des vices de l'organisation, ou bien de l'avidité qui distingua l'administration publique de cette époque brillante.

Cependant le prêt sur gages n'en existait pas moins, réglementé tant bien que mal et surveillé par la police, qui ne voyait pas très-clair dans les ténébreuses infamies des banquiers liardeurs et fripons, s'engraissant avec les honnêtes nécessiteux tout autant qu'avec la corporation des voleurs, de laquelle il était fort difficile de distinguer les prêteurs eux-mêmes. Le 9 décembre 1777, sous le premier ministère de Necker, une ordonnance créa le mont-de-piété de Paris, ou caisse d'emprunt sur nantissement, sous l'inspection et l'administration du lieutenant de police et de quatre administrateurs de l'hospice-général, dont les fonctions étaient charitables et entièrement gratuites. Les bases, empruntées aux établissements connus, sont, aux perfectionnements près que le temps et l'expérience ont amenés depuis, les mêmes aujourd'hui. Nous devons toutefois appeler particulièrement l'attention sur les premières lignes du deuxième paragraphe, pour en tirer plus loin deux conséquences fort graves : « Toutes personnes *connues* et *domiciliées*, ou assistées d'un *répondant connu* et *domicilié*, seront admises à emprunter les sommes, » etc. L'article XVI contient cette clause : « Lorsqu'il se trouvera des fonds en caisse *au delà de ceux nécessaires pour la régie et les charges* de l'établissement, ils seront appliqués au profit de l'hôpital-général de Paris. » De 1785 à 1789 la moyenne de l'intérêt payé par les emprunteurs fut 13 1/2 0/0; la moyenne des prêts, 37 fr. 1/2. Le bénéfice de l'institution n'alla qu'au quart des emprunteurs les plus nécessiteux; mais elle eut ce remarquable résultat de régulariser au moins le prêt sur gages et de diminuer considérablement, sinon d'anéantir, le nombre des coupe-gorges, où des prêteurs arrachaient encore 20, 30 0/0 et plus aux petites gens dans l'embarras.

Le 19 décembre 89, Louis XVI faisait remettre gratuitement les vêtements d'hiver et le linge de corps engagés trois mois avant, et sur lesquels les déposants avaient obtenu une somme au-dessous de 24 fr. Il s'excuse, dans une proclamation curieuse, de ne pouvoir faire qu'un usage modéré et réfléchi des deniers du trésor royal, *puisqu'ils proviennent tous des sacrifices de ses peuples*. Semblable gratification fut accordée le 23 janvier 93, et l'on s'explique facilement l'inquiétude qui agite la Convention dans son décret, lorsqu'elle enjoint aux comités des secours publics et des finances réunis de lui faire un

(1) Les uns font dériver ce nom que reçurent quelques prêteurs, de *Cahors*, ville du Languedoc; les autres le tirent plus vraisemblablement de *Caours*, ville du Piémont.

rapport sur la question de savoir s'il est utile au bien général de conserver le mont-de-piété. D'autres remises analogues se succédèrent, et furent suivies d'une nouvelle demande d'un rapport sur les moyens de remplacer de telles largesses par un genre de secours *plus utile* et dont l'application pût être faite *à tous les indigents de la république indistinctement*. Il était clair, en effet, que toute la république payait les gratifications accordées aux indigents de Paris. Le retrait des capitaux confiés au mont-de-piété, la création du papier-monnaie, la détresse publique firent disparaître l'institution. Il s'éleva sur ses ruines un grand nombre de maisons de prêt libres, dans la dénomination desquelles on est étonné de retrouver presque uniformément le mot *Lombard* joint au nom du chef entrepreneur. Il prélevait 5 et 6 0/0 *par mois;* les choses allèrent, dit-on, jusqu'à vingt. On tenta de rétablir le mont-de-piété; mais où trouver de l'argent? Aussi un écrivain a-t-il pu dire plaisamment, en ces tristes matières, qu'alors le personnel de l'administration se résuma dans la personne du portier.

L'Empire, en janvier 1804, entreprit le nettoiement de ces impures écuries d'Augias et restaura le mont-de-piété le 13 juillet suivant. Un an après intervint un règlement organique qui régit encore l'institution, à peu de chose près. La création de six succursales fut décidée; mais, *en attendant*, les commissionnaires, sortes d'entremetteurs de celui qui emprunte, furent *autorisés à continuer leurs opérations* comme par le passé. Ils reçurent eux-mêmes un règlement émané de l'administration, règlement sur lequel nous aurons à revenir. Une seule succursale fut créée; le prêt sur gages fut interdit; non pas le prêt isolé, accidentel, ni même un certain nombre d'actes de ce genre, mais une suite régulière de prêts accomplis dans une maison qui est destinée à leur accomplissement, la profession, en un mot, permanente et reconnue ou prouvée.

Du 13 juillet 1804 jusqu'à la fin de 1846, 46 monts-de-piété ont été créés en France. L'année qui en a vu s'ouvrir un plus grand nombre, *six*, est 1831. La variété qui se remarque dans la nature de leurs ressources implique des différences notables dans les charges qu'ils imposent aux emprunteurs. Quelques établissements, en petit nombre, possèdent des capitaux suffisants et prêtent sans prélever aucun intérêt : Toulouse et Grenoble sont dans ces conditions heureuses. Il est remarquable que plusieurs villes du Nord, Boulogne, Douai, Cambrai, prêtent à 15 0/0, et Calais à 18. Les monts-de-piété, en France, possèdent 36 millions en capital; à l'aide d'emprunts ils prêtent eux-mêmes annuellement 42 millions. La moyenne actuelle des prêts est 13 fr. (1). Paris entre pour un peu moins de moitié (4/9es) dans le total des opérations.

ORGANISATION. — ADMINISTRATION.

Un intérêt particulier s'attachant au mont-de-piété de la capitale, par suite de ses importantes opérations, nos regards vont désormais s'attacher à peu près exclusivement sur lui.

Regnault de Saint-Jean-d'Angely, dans ce style ronflant et brillanté qu'on lui connaît et qui d'ailleurs était de mise à une époque de hauts faits et d'enthousiasme, expliqua très-bien au corps législatif, le 27 juillet 1804, que le contrat passé entre le mont-de-piété ou ses agents et ses emprunteurs devait être réglementé sévèrement, au lieu de demeurer libre, abandonné à la discrétion des parties, comme dans les autres transactions sociales. En conséquence, et conformément aux lois, décrets et règlements d'alors comme des temps postérieurs, il est admis en principe que le mont-de-piété ne peut être régi qu'*au profit des pauvres*. L'établissement devait se composer du chef-lieu, rue des Blancs-Manteaux, et de six succursales avec magasin. Ce magasin constitue la seule différence importante entre les succursales et d'autres bureaux dits *auxiliaires* dont la création a soulevé depuis une polémique extrêmement animée. La régie est exercée, sous la surveillance d'un conseil d'administration, par un directeur-général, des sous-directeurs, un caissier-général, un contrôleur, tous à la nomination du ministre sur la présentation du préfet, qui choisit les agents secondaires.

L'appréciation des objets offerts en nantissement est confiée à des commissaires-priseurs de la Seine, qui opèrent aussi la vente des gages dont le retrait n'a pas été effectué dans les délais voulus, c'est-à-dire à un an de la date du prêt. La compagnie des commissaires-priseurs est garante envers le mont-de-piété de la justesse de cette estimation. L'établissement ne peut rien perdre de la sorte, et ne perd rien. L'exemption du timbre lui est accordée pour toutes ses transactions.

Necker, on l'a vu, disait en 1777 que toutes personnes connues et domiciliées, ou assistées d'un répondant connu et domicilié, *seront admises* à emprunter. Napoléon est plus impératif : *Nul ne sera admis à déposer des nantissements pour lui valoir prêt, s'il n'est connu et domicilié, ou assisté d'un répondant connu et domicilié. Tout déposant sera tenu de signer l'acte de dépôt, et, s'il est illettré, le répondant signera.* Bien que nous ne connaissions aucun acte public postérieur qui ait abrogé ces dispositions essentielles, nous doutons qu'elles aient toujours été maintenues très-rigoureusement, même pour les sommes au-dessus de 24 fr., auxquelles on devait seulement les appliquer, et qui devraient être réduites de moitié pour le moins.

Le taux des droits à payer se compose de l'intérêt des sommes prêtées, des frais d'appréciation et des frais de régie. L'an III ce taux avait été de 60 0/0; il est successivement descendu à 9 dans l'établissement officiel, et à 13 chez les commissionnaires. Or, comme les droits spéciaux du commissionnaire sont fixes, il en résulte, selon les dires de l'administration elle-même, que, s'ils équivalent à 3 0/0 pour le prêt d'une année, ils s'élèvent en réalité à 6 pour un prêt de six mois, et à 12 quand cette durée n'est que de trois mois. Beaucoup ont une durée moindre, et l'intérêt pourrait dépasser ainsi 25, non compris le taux fondamental de l'établissement officiel. Un mois d'intérêt est toujours compté en entier, dût-on dégager le lendemain du dépôt; les intérêts se calculent ensuite par semaine entière. La somme prêtée doit être égale aux 4/5es de l'évaluation quand il s'agit de matières d'or et d'argent, et aux 2/3 pour les objets de toute autre nature. La reconnaissance de dépôt est *au porteur*.

A l'expiration de l'année le réengagement peut avoir lieu, à la condition de payer l'intérêt dû, les frais d'évaluation nouvelle, et, s'il y a lieu, la différence en moins trouvée alors dans la valeur du gage. Non retiré, ou non réengagé, le nantissement est vendu par l'administration. Des affiches publiques annoncent ces ventes par ministère des commissaires-priseurs, lesquels reçoivent un droit de 3 1/2 0/0. Si la vente donne un boni, il appartient au déposant; si ce boni n'est point réclamé dans un délai de trois ans, on le verse à la caisse des hospices.

La création de six succursales, titre sous lequel, dit une délibération du conseil du mont-de-piété, en l'an XIII, le décret constitutif désigne les divisions supplémentaires de l'établissement, cette création était dans la pensée du gouvernement de l'Empire; il l'avait crue possible dans un délai très-rapproché, et la suppression des bureaux de commission devenait inévitable. Mais, *en attendant*, et *pour ne pas renvoyer le public aux prêteurs clandestins*, les commissaires du mont-de-piété furent d'avis de maintenir *provisoirement* les bureaux de commission. Le conseil délibéra qu'il est *provisoirement sursis à la fermeture*

(1) Avant 1789, cette moyenne approchait de 18 fr.

de ces bureaux. Un an après, le ministre *arrête* la même disposition, toujours *en attendant* les succursales ou *divisions supplémentaires* du service central. Les commissionnaires au mont-de-piété n'exercent donc encore aujourd'hui qu'à titre provisoire, cela est de la plus parfaite évidence, et leur titre unique est l'arrêté ministériel du 11 brumaire an XIV. Un règlement du conseil d'administration, en ce qui les concerne, porte la date du 28 juillet 1824 et ne contient pas moins de 71 articles ou dispositions largement développées, tant la question est grave, tant cette classe d'agents est considérée comme la cheville ouvrière de l'institution.

Ne recevant du mont-de-piété aucun traitement ni salaire, les commissionnaires sont indemnisés de leurs peines, soins et frais à l'aide d'un droit à payer par les déposants, sur le montant de chaque opération. Aucune autre indemnité ne leur est due pour frais de bureau, déplacements, frais ou changements de loyers, lors même que de telles dépenses seraient ordonnées par l'administration. Les droits sont : 2 centimes pour franc de la somme prêtée pour le mont-de-piété, engagements ou renouvellements ; 1 centime pour franc, quand il s'agit de dégager les effets ou de retirer un boni sur l'avance supérieure à celle du mont-de-piété, avance qu'il est loisible au commissionnaire d'établir comme il l'entend, et à ses risques et périls, *aucun droit, aucun intérêt ne lui sont dus* (1). Chaque commissionnaire doit déposer un cautionnement, suivant l'une des quatre classes à laquelle il appartient ; la première verse à la caisse de l'administration 15,000 fr. ; la seconde, 12,000 ; la troisième, 10,000 ; la quatrième, 8,000. — Les commissionnaires sont passibles de remboursements, indemnités, suspensions provisoires ou pour un temps déterminé, et de révocation ; le conseil prononce souverainement dans ces sortes de cas.

Les capitaux sur lesquels opère le mont-de-piété proviennent d'emprunts par voie de bons à ordre ou au porteur. L'intérêt fixé est de 3 0/0 pour les bons à un an, et de 2 1/2 pour les bons à six mois. Lorsque ces sortes de recettes dépassent les besoins courants du service, il y a lieu à placement temporaire au Trésor. Les autres natures de recettes ne sont que des équivalents, à peu de choses près, de dépenses obligées. Les dépenses réelles consistent en intérêts des fonds empruntés, frais généraux d'administration, et versements à la caisse des hospices. Les frais d'administration s'élèvent à 670,000 fr. 24,000 y figurent pour prime d'assurance : c'est de la sécurité, mais elle est payée bien cher ! Les loyers ne le sont pas moins, indépendamment de quoi, l'entretien du mobilier, et les réparations s'élèvent encore à plus de 30,000 fr. Quant au personnel, il est nombreux, il est en général bien rétribué, mais on ne saurait trouver aucun mal à cela tant que le service est bien fait ; or, on s'accorde à le trouver très-bien fait.

On a vu que le mont-de-piété prête un peu plus de 22 millions. Ils se répartissent en sommes rondes sur 14,000 nantissements dont plus des 2/3 ne procurent à l'emprunteur qu'une somme de 3 à 10 fr. — 460 donnent lieu à des prêts de 1,000 à 5,000 fr. et au-dessus. Les prêts de 3 à 5, de 5 à 10, de 10 à 20, de 20 à 30 fr. dépassent, pour chacune de ces séries totalisées, la somme de 2 millions. Les prêts de 50 à 100 fr. dépassent 5 millions. 100 à 200 redescendent à environ 2 millions. 200 à 500 se relèvent à 3 millions. La reproduction de ces faits, au moins dans leur rapport, est à peu près uniforme, d'année en année : nul, à notre connaissance, n'a tenté d'en expliquer la singularité.

Les emprunteurs de sommes plus élevées s'adressent à l'établissement central, dont les conditions sont moins onéreuses. La moyenne des prêts directs y atteint 43 fr. A la succursale, elle est de 37 ; elle s'abaisse à 13 chez les commissionnaires qui font les 4/5es de la totalité des engagements. Rien de plus simple : les emprunteurs très-nécessiteux s'adressent de préférence au commissionnaire, malgré les droits distincts qui lui sont dus pour prix de ses services, et indépendamment de l'intérêt. 1° Ces droits, quoique très-onéreux pour les prêts de faible importance et de courte durée, ne présentent toujours dans ce cas qu'une petite somme d'aspect peu effrayant, pour qui n'entend rien aux calculs à l'aide desquels l'usure, si usure il y a, apparaît dans son énormité toute nue. 2° Le commissionnaire ou, pour parler le langage de ses malheureux clients, le *petit bureau*, offre toujours plus sur un nantissement offert, que ne prête le *grand bureau*, 1/5e, 1/6e peut-être, en moyenne. Or, une telle aubaine, pour gens pressés, certaines gens surtout, tels que jeunes prodigues qui mettent gaîment leurs habits ou leurs livres, *en plan, chez ma tante ;* débauchés de profession, filles perdues, escrocs et filous, cet excédant est un point capital. 3° Le *grand bureau* ferme à 6 heures, le *petit bureau* à neuf. Or, la pudeur du pauvre respectable désire tout autant le secret et le mystère, que peuvent les aimer la honte, la peur ou l'infamie.

Le 2e arrondissement compte cinq commissionnaires, les 3e, 4e et 5e en ont trois, le 11e en a deux ; les 7 autres, un seul. Les 2e et 3e arrondissements engagent le plus d'articles, et pour la somme totale la plus forte ; le 1er et le 8e se placent à l'extrémité opposée de l'échelle. Les 1er et 2e apportent les nantissements de plus haute valeur, les 8e et 12e, de moindre. Il est difficile d'étudier ces faits et beaucoup d'autres dont le détail fastidieux ne saurait trouver place ici, sans être parfaitement convaincu que le mont-de-piété, tel que le temps et les circonstances l'ont fait, sert un peu plus les passions désordonnées, qu'il ne secoure efficacement les vrais malheureux.

Une sage mesure, à laquelle on ne saurait donner trop d'éloges, a été l'ouverture d'une caisse d'à-comptes établie en 1838. Les emprunteurs peuvent y apporter des dépôts successifs, au minimum de 1 fr., pour amortir successivement leur dette. Cette excellente pensée fait le plus grand honneur à M. Delaroche, qui l'a conçue et réalisée pendant son habile administration.

La moyenne des renouvellements s'élève au quart, environ, des engagements. Ces renouvellements portent en général sur des valeurs plus fortes que la valeur moyenne des prêts.

On remarque une très-grande variation dans la proportion des nantissements dégagés et la vente de ceux qui n'ont pu l'être en temps utile. Cette proportion n'est nullement en rapport avec le taux de l'intérêt prélevé par les divers monts du royaume. A Paris, la vente s'effectue seulement sur 1/20e des engagements, d'où il suit que 19/20es sont retirés ou réengagés. On s'est beaucoup félicité de ce résultat, mais nous démontrerons trop facilement que, par malheur, il est tout à fait illusoire.

La création de six succursales, telle qu'elle avait été décrétée, eût entraîné la suppression nécessaire des maisons de commission. L'établissement de la rue des Petits-Augustins fut si coûteux, qu'on recula pour fonder les cinq autres. Qu'était-ce, dans la pensée du législateur ? — Ce mot *succursales*, on l'a vu, le législateur le traduit clairement lui-même par : *divisions supplémentaires*. Or, si des succursales ou divisions supplémentaires avec magasins coûtaient trop à fonder, des *bureaux auxiliaires*, envoyant chaque jour les nantissements au chef-lieu, sont possibles. Ils rentrent parfaitement dans la nature de l'institution et dans le système primitivement conçu. Ce sont, au vrai, des *divisions sup-*

(1) Cette disposition a été abrogée. Ils perçoivent maintenant 6 0/0 sur ces sortes d'avances.

plémentaires, tout comme la succursale ; on ergoterait à l'infini pour prouver le contraire, qu'aucun sophisme ne détruirait cette vérité à la portée des plus humbles intelligences. Pourquoi voulait-on des succursales ?— Pour amener la suppression des maisons de commission, autorisées à continuer leurs actes, *en attendant ;* la fondation des bureaux auxiliaires tend donc forcément au même résultat. Si l'administration a eu des motifs, ou assez peu de résolution pour ne pas l'avouer, les commissionnaires, eux, l'ont bien compris. La fondation des bureaux auxiliaires n'en est pas moins tout à fait légale, et de plus parfaitement rationnelle, seul point à établir pour l'instant. En 1839, l'administration fonda un premier bureau auxiliaire ; en 1840, un second. D'abord coûteux, ils marchent parfaitement aujourd'hui ; c'était une expérience dont la réussite est complète. Mais, quand il s'est agi d'en former un troisième, les réclamations ont été si nombreuses et si bruyantes, l'opposition s'est faite si formidable, qu'on s'est arrêté. Cette opposition a des causes que rien n'empêche d'éclaircir.

OBSERVATIONS ET CONCLUSION.

Le mont-de-piété est l'une des institutions autour desquelles, de tout temps, il s'est fait le plus de bruit ; défendu avec chaleur, il a été attaqué, il l'est encore avec violence. La vérité n'est probablement ni dans l'une, ni dans l'autre de ces opinions extrêmes, qui se la partagent peut-être et qui se rapprocheraient bientôt si elles pouvaient dépouiller une exaltation toujours nuisible à la lucidité du jugement.

Les enthousiastes un peu attardés de l'institution exagèrent ses services et ne voient pas assez ce qu'elle offre de facilités au désordre et même aux vices. Etablissement *charitable !* — Non. La charité implique le sacrifice. Il n'y a donc point de charité, lorsque, sans jamais courir le moindre risque, ni la plus imperceptible chance de perte, le service n'est accordé qu'à titre très-onéreux de la part de qui l'accepte. Etablissement *utile !* — Oui ; parce qu'il offre à une partie quelconque de ceux qui y ont recours, des facilités régulièrement établies, précieuses dans l'urgence de besoins réels.

Les détracteurs passionnés de l'institution, qui déclament à leur insu contre ceux qu'ils nomment déclamateurs, s'emportent éloquemment contre le mont-de-piété, et n'y voient que l'usure officielle substituée à l'usure clandestine ; ils somment la société de faire plus et mieux que cela. Nous rendons hommage à leur intention, aux sentiments fort purs qui les animent, aux travaux utiles qu'ils ont entrepris sur la matière, et dans lesquels nous avons puisé avec confiance, mais il y a toujours à répondre que la société est et fait ce qu'elle peut. Si elle ne marche pas plus rapidement vers la perfection, elle y tend néanmoins, dans la limite de sa force actuelle et de ses lumières. Le mont-de-piété n'est plus une institution *charitable*, parce que la charité ne lui fournit point de ressources ; mais il est le prêt organisé, honnête, substitué au prêt ténébreux et nécessairement voleur. N'ayant plus les ressources de la charité qu'il n'a jamais recueillie, à d'autres époques, que d'une façon précaire et très-limitée, sous toute espèce de rapports, il faut bien que les pauvres nécessiteux lui payent les services qu'il rend, au prix même de ces services, ou que les pauvres nécessiteux deviennent la proie d'indignes spéculateurs dont l'industrie coupable n'est pas anéantie, mais réduite à les proportions moins désolantes. Nous ne disons pas l'*intérêt*, mais le *taux* de 13 0/0, en maximum, est-ce l'usure ? L'horreur traditionnelle qu'inspire ce mot odieux jette encore des idées très-fausses dans beaucoup de bons esprits. Ne pouvant les redresser toutes ici, nous nous bornons à définir l'usure, un acte sciemment coupable par lequel on abuse du besoin pressant, de la détresse, de l'ignorance ou des passions de l'emprunteur, pour lui arracher un profit déloyal. Les Juifs, les Lombards, les Caoursins, protégés par les seigneurs du moyen âge, ont pratiqué l'usure en ce sens. Leur postérité ne s'est jamais éteinte sans doute ; encore aujourd'hui, sans ouvrir Molière, on pourrait voir plus d'un avare prêtant à son fils prodigue, par entremetteurs, et prélevant des intérêts moins ruineux que les rideaux, chaises, tables, crocodiles empaillés, etc., qui figurent toujours pour argent comptant dans ce hideux commerce.

Non, le mont-de-piété ne fait point l'usure ; mais le taux de ses prêts est encore trop élevé, surtout quand on considère leur sécurité parfaite. Comment parvenir à faire décroître ce taux jusqu'à des limites telles que, sans aucun danger, sans entrer dans le système de la taxe des pauvres, l'établissement revienne à son caractère primitif de bienfaisance ? Là est le grand et le véritable côté de la question. Deux moyens se présentent concurremment pour la résoudre, l'un et l'autre conformes à la raison et au droit ; l'un et l'autre très-réalisables ou, si l'on veut, pratiques : à savoir, la suppression graduelle des bureaux de commission, et la suppression immédiate du versement de ce qu'on appelle à tort les *bénéfices*, dans la caisse des hôpitaux.

Les textes loyalement interprétés présentent les *bureaux auxiliaires* comme l'équivalent des *succursales*, dans l'intention du législateur qui a prévu et préparé leur fondation précisément pour supprimer les commissionnaires, autorisés provisoirement, *en attendant*. Cette suppression était un contingent si manifestement arrêté d'avance, annoncé d'une façon si claire et si positive, qu'il est difficile de concevoir l'aveuglement ou la légèreté des possesseurs actuels de ces sortes d'offices, qui les auraient acquis à des prix considérables. Le mot *office*, en effet, a paru dans cette discussion ; il y joue son rôle, car ce n'est pas nous qui assimilerions le titre des commissionnaires du mont-de-piété, aux charges de notaires, avoués et autres. Un projet ministériel relatif à ces dernières charges vint précisément agiter les esprits à l'époque où la fondation des bureaux auxiliaires fut le plus vivement controversée ; on comprend, de reste, et sans qu'il soit besoin d'en dire davantage, pourquoi la controverse devint si ardente, et quels intérêts puissants durent, remplis d'inquiétude, venir au secours des *offices* menacés ! S'il y a péril pour les commissionnaires au mont-de-piété, et nous ne le nions pas, c'est le péril fatalement attaché aux situations imprudemment engagées, et fondées sur l'imprévoyance. Après tout, il ne serait pas impossible d'en atténuer, d'en adoucir même les suites par des mesures habiles et bienveillantes : les bureaux auxiliaires ont besoin de chefs expérimentés ; et même au chef-lieu, en dehors du chef-lieu, d'autres positions lucratives et honorables peuvent être réservées aux commissionnaires, qui sont d'ailleurs en très-petit nombre, et leur dépossession ne pouvant s'opérer qu'avec lenteur.

Le résultat est facile à saisir. Les commissionnaires font la masse la plus considérable des engagements, on a vu pourquoi ; entre leurs mains, ces engagements coûtent 13 ; leur suppression ramènerait donc au taux uniforme de 9 ; les charges de l'emprunteur seraient donc par là diminuées d'un quart. Nous ne nous arrêterons pas aux arguments par trop frivoles que les intéressés font valoir en faveur de leur mode d'opération ; on ne discute pas de tels enfantillages. Rien n'empêche les bureaux auxiliaires de fermer à dix heures du soir, et d'avoir porte secrète, chambre à part, politesse, complaisance et humanité.

Des actes constitutifs du mont-de-piété, aucun lecteur n'a pu conclure que cet établissement dût être exploité nécessairement au profit *des hospices ;* qu'on prendrait aux pauvres pour secourir les pauvres, et que, de la

sorte, en langage populaire, on découvrirait saint Pierre pour vêtir saint Paul. L'article 16 de l'ordonnance de 1777 cité plus haut, dans son texte et son esprit, n'a point cette signification. L'interpréter dans ce sens que le mont-de-piété élèvera le taux des prêts de manière à *faire* des bénéfices pour les verser à la caisse des hôpitaux, n'est pas soutenable. Les bonis délaissés et périmés seuls pourraient tout au plus recevoir cette destination, d'ailleurs fort sage, en supposant toutefois que l'emprunteur, *connu, domicilié*, ou assisté d'un répondant domicilié et connu, fût impossible à découvrir. Dans l'état actuel des choses, indépendamment des bonis périmés, la caisse des hospices reçoit du mont-de-piété, chaque année, une somme qui varie de 3 à 500,000 fr., et le mont-de-piété ne fonctionne qu'avec les capitaux qu'il emprunte et dont il porte l'intérêt en dépense! Vraiment, notre raison se refuse à voir de la charité bien entendue, ou même de la bienfaisance toute simple dans de telles combinaisons. Les plus-values actuelles, capitalisées, ne tarderaient pas, par la puissance de l'intérêt composé, à amoindrir les emprunts de l'établissement, et le taux auquel il prête lui-même; c'est de toute évidence. Depuis 1805, le mont-de-piété a versé plus de douze millions dans la caisse des hôpitaux; la différence approximative entre les intérêts qu'il a servis pour ses emprunts, et ce qu'il eût économisé d'intérêts en gardant ces sommes au fur et à mesure de leur formation, cette différence doit être encore de douze autres millions. Il serait donc assez riche aujourd'hui pour fonder des succursales, si on lui dispute par trop son excellente pensée de bureaux auxiliaires; il serait assez riche pour fournir un subside de bon aloi aux hospices, et surtout pour se tenir à l'abri des crises financières auxquelles il est perpétuellement exposé. On en viendrait même rapidement, sinon au prêt gratuit, du moins à des conditions véritablement charitables; et si une prudence trop méticuleuse redoutait alors qu'il ne fût fait abus d'emprunts aussi faciles, la stipulation du domicile et de l'emprunteur connu, appliquée avec intelligence et rigueur, préviendrait tout désordre. C'est alors que l'article 16 de 1777 sortirait son plein et entier effet, à savoir que — lorsqu'il se trouvera des fonds en caisse, *au delà de ceux nécessaires pour la régie et les charges du mont-de-piété*, ils seront applicables aux hospices. — Mais, comment couvrir la caisse des hospices du déficit qui s'ensuivrait immédiatement pour elle? — Ceci n'est ni dans la question, ni de notre compétence. Nous maintenons la question dans le rôle légalement attribué au mont-de-piété, établissement de *bienfaisance* créé exclusivement *en faveur des pauvres*. Justifier l'état de choses actuel en disant que la somme remise aux hospices remplit cette condition, serait tomber dans une équivoque par trop misérable et indigne de réfutation sérieuse.

Les dégagements, avons-nous dit, s'élèvent aux 19/20es de la totalité des engagements. Ce résultat, fort heureux en apparence, surprend et charme toujours les regards inattentifs; on en tire trop vite des conséquences trop favorables à l'institution même et à son mode actuel d'opérer. Mais le bulletin de réception, dit *reconnaissance*, est *au porteur*, il ne faut jamais oublier cela. Maintenant, qui dégage? est-ce toujours celui qui a primitivement engagé? Pourquoi donc alors ces petits placards honteux, sales, grands à peine comme la main, ignoblement imprimés, ou manuscrits plus ignoblement encore, que nous voyons affichés à millions sur toutes les murailles? Au domicile indiqué gîtent les véritables *Caoursins* de notre époque, avides et odieuses sangsues qui neutralisent en grande partie les bienfaits de l'institution et dévorent le pauvre populaire! Des infortunés, pressés de nouveau par d'impérieux besoins, ne trouvant nulle part à escompter à des conditions honnêtes le titre, la valeur qu'ils ont entre les mains, livrent la reconnaissance à vil prix. Les trafiquants rôdent sans cesse autour du mont-de-piété, de la succursale, des bureaux de commission, écus en poche, et savent bien éviter au pauvre le soin d'opérer lui-même un dégagement. Ce mal, on a voulu l'exprimer en chiffres, à l'aide d'inductions ingénieuses; nous ne savons au juste quelle est la valeur de tels calculs, mais il semble qu'un des premiers devoirs de l'autorité publique serait de chercher les moyens de réprimer un désordre qui, nous le répétons avec intention, paralyse en grande partie le bien que fait le mont-de-piété. Pour les reconnaissances vendues, et elles sont nombreuses, on sent alors que la question n'est plus précisément de savoir si le mont-de-piété prête à 9 ou à 13, mais combien un malheureux emprunteur dans la détresse paye au total dans Paris. On comprendra que l'appréciation, dont sont responsables les commissaires-priseurs, eux et leur corporation, est nécessairement fort au-dessous de la valeur réelle de chaque nantissement. Les bonis de vente, malgré le droit de criée, prouvent cette assertion. Mais il y a bien encore une autre preuve à laquelle personne ne semble penser. Quelles sortes de gens apparaissent à ces criées? Presque toujours les mêmes figures, d'honnêtes brocanteurs sachant bien se distribuer les rôles; compères et commères allant de là *revider* joyeusement la vente dans les cabarets du voisinage. Les commissaires-appréciateurs, fort au courant de tout ceci, et ils n'y peuvent rien, s'arrangent en conséquence, et apprécient toujours de façon à ne point se compromettre.

Si l'on considère en bloc les avantages, les imperfections d'un établissement fondé par la charité la plus admirable, réformé, reconstruit sous l'œil des hommes d'État les plus habiles, dirigé avec talent et dévouement, surveillé avec un zèle infatigable, entouré de précautions infinies, on arrive bientôt à être parfaitement convaincu que le temps présent est sans aucun doute meilleur pour la misère réduite à emprunter sur gages que ne l'ont été d'autres siècles. Reste à savoir maintenant si cette espèce de progrès est due aux facilités officielles et ingénieusement réglementées qu'on a faites au pauvre forcé d'y recourir, ou bien à l'extension de la richesse publique et à l'accroissement du capital général; question féconde en conséquences d'une autre nature, qui n'échapperont pas à la sagacité du lecteur. Toutefois, nous ne le quitterons pas sans indiquer l'austère leçon de morale pratique qui découle naturellement du grave sujet que nous venons d'étudier avec lui.

La société accomplit un devoir, elle doit trouver du bonheur même à organiser, à perfectionner sans cesse des institutions assez puissantes pour calmer du moins les souffrances, si elle ne peut réparer les désastres, mérités ou non, de ses membres malheureux; mais l'individu, dans ses années de puissance et de prospérité, doit à son tour, en ce qui le concerne, envisager ces tristes ressources avec horreur, et, quand la Providence le lui permet, arranger sa vie de manière à n'y avoir jamais recours. Parmi les clients du mont-de-piété, la moitié peut-être prépare sa perte de gaieté de cœur, ou achève de se perdre par les secours mêmes qu'elle lui demande. L'autre moitié seule a réellement besoin de lui; mais combien, dans ce dernier nombre, ont figuré longtemps parmi les premiers, parmi les débauchés, les dissipateurs, ou tout au moins les imprudents, les imprévoyants et les prodigues! Qui n'a eu sa bonne veine dans la vie? et qui sait la suivre avec sagesse et modération? — La Caisse d'Épargne, dès la jeunesse, voilà le seul vrai mont-de-piété à qui l'on puisse, dans les moments difficiles, faire des emprunts qui ne ruinent pas et n'humilient jamais.

Louis LECLERC.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

SOCIÉTÉS DE PRÉVOYANCE.

DÉFINITION.

Les sociétés de prévoyance sont des réunions d'ouvriers ou d'artisans qui s'assujettissent à verser dans une caisse commune une cotisation déterminée et périodique, afin de former un capital destiné à fournir des secours aux souscripteurs dans une mesure fixée à l'avance et dans les cas prévus par les règlements. Les causes qui donnent droit aux allocations sont le plus ordinairement la maladie, l'infirmité et la vieillesse. En général, les sociétés françaises prélèvent sur le fonds commun les frais d'inhumation de leurs membres, et quelques-unes seulement versent aux héritiers des sociétaires décédés une somme déterminée à l'avance.

La législation anglaise admet que les sociétés d'amis « peuvent être établies pour l'assistance mutuelle de tous leurs membres et de chacun d'eux, de leurs femmes, de leurs enfants, parents ou représentants, en cas de maladie, d'enfance ou de vieillesse, de veuvage ou d'un autre état naturel, ou cas fortuit dont l'avénement est susceptible d'être soumis au calcul des probabilités, ou pour tout autre but non illégal. »

Les sociétés de prévoyance feront sagement de ne pas chercher à étendre leur action au delà de ce qui est la pratique habituelle des associations de la France ; en cherchant à embrasser un trop grand nombre d'objets, elles rendraient leur administration trop compliquée et compromettraient gravement leur réussite.

L'appellation de sociétés de secours mutuels prévaut dans l'usage, mais celle de sociétés de prévoyance doit être préférée parce qu'elle ne réveille pas l'idée d'assistance gratuite. On se gardera d'attacher aucune idée semblable au mot *secours*, qui est souvent employé pour désigner l'allocation en argent ou en nature, que ces associations assurent à leurs souscripteurs en échange des versements qu'elles en exigent. Les sociétaires achètent, par le payement de véritables primes d'assurance, les avantages de la société, et ils peuvent les réclamer sans honte, lorsqu'ils y ont des droits.

HISTORIQUE.

L'origine des sociétés de prévoyance se trouve dans les corporations, les confréries et les associations de dénomination variée qui réunissaient, au moyen âge, les hommes de toutes conditions désireux d'obtenir, en même temps, protection contre les vexations ou l'oppression auxquelles l'organisation imparfaite de la communauté les laissait trop souvent exposés, et assistance réciproque en cas de détresse et d'accidents de diverses sortes. A mesure que la puissance publique, par son intervention plus régulière, rendit superflue la protection des individus par les associations particulières, l'assistance des membres tombés dans le besoin devint l'affaire principale, puis unique de l'institution, qui, dès ce moment, demeura à l'usage des seules classes ouvrières.

On ne saurait dire à quelle époque précise les sociétés de prévoyance ont commencé à s'établir sous leur forme actuelle. La fondation de la plus ancienne que l'on connaisse parmi celles qui subsistent encore, la société de Sainte-Anne à Paris, remonte à l'année 1694. Une société de Londres existe depuis 1715. Douze des sociétés établies à Paris ont pris naissance dans le 18e siècle, mais c'est surtout depuis 1800 que le mouvement de propagation s'est fait sentir en France, grâce aux encouragements de la société philanthropique de Paris, dont l'exemple fut suivi par plusieurs sociétés savantes du royaume, notamment à Marseille, à Nantes et à Rouen. Aujourd'hui un très-grand nombre de villes de France renferment des sociétés de secours mutuels, Paris en compte près de 200, réunissant de 15 à 18,000 membres.

Tous ou presque tous les états de l'Europe possèdent des associations de prévoyance ; mais, en aucun pays, elles ne sont aussi répandues et aussi solidement constituées qu'en Angleterre, heureux résultat dont on est particulièrement redevable à l'intervention législative. Depuis 1793, année dans laquelle le parlement s'occupa pour la première fois de ces institutions, jusqu'en 1834, dix lois ont été promulguées dans le but de les encourager et de prémunir les souscripteurs contre la fraude et les insuccès.

Les sociétés anglaises qui se conforment aux mesures que prescrit la loi dans l'intérêt de leur bonne organisation, jouissent, d'après les actes de 1829 et 1835, de considérables avantages dont les principaux sont :

La reconnaissance de leurs statuts dont l'exécution peut être poursuivie devant les tribunaux ;

La faculté donnée aux administrateurs ou au trésorier de chaque société de la représenter dans les actions judiciaires qu'elle peut avoir à intenter ou à soutenir ;

Procédure gratuite devant les tribunaux supérieurs où la société a besoin de se présenter pour affaires concernant ses intérêts ; justice sommaire et peu dispendieuse devant les juges de paix, pour tous les cas de contestation entre les membres de la société ;

Connaissance des cas de fraude commis au préjudice

de la société, attribuée à la juridiction sommaire des juges de paix investis du pouvoir de les réprimer sans délai et avec vigueur;

Faculté de placer leurs fonds dans les caisses d'épargne, à quelque somme qu'ils s'élèvent; et de déposer à la banque d'Angleterre, avec intérêt de 3 80 0/0 par an, toute somme de 50 liv. sterl. (1,250 fr.) et au-dessus;

Privilége accordé à la société, dans le cas de faillite ou de décès d'un de ses administrateurs, d'être remboursée, avant tous autres créanciers, des sommes dont il pourrait lui être redevable;

Capacité reconnue aux mineurs admis dans une société, avec le consentement de leurs parents ou tuteurs, de donner quittance et de faire valablement tous actes relatifs à leurs intérêts dans la société et aux intérêts de celle-ci, ainsi qu'il appartient aux membres majeurs eux-mêmes;

Exemption de droits de timbre et d'enregistrement pour tous les actes et pièces concernant les sociétés d'amis.

Sous l'empire de cette législation bienveillante et grâce à des habitudes morales plus favorables à l'esprit d'association, les sociétés de prévoyance ont pris, dans la Grande-Bretagne, une extension considérable. Le nombre de ces associations dont les statuts ont été soumis aux magistrats, conformément au vœu de la loi, s'est élevé approximativement, pendant les 14 années écoulées de 1829 à 1843, pour l'Écosse à 873, pour l'Irlande à 385. Pour l'Angleterre et le pays de Galles, en 7 années seulement, le nombre des sociétés qui ont fait confirmer leurs statuts a été d'environ 6,650.

UTILITÉ.

Si la prudence, l'ordre et l'économie sont, pour ceux qui vivent du salaire de leur travail, l'unique moyen d'échapper aux angoisses de la misère et à l'avilissement de l'aumône, les sociétés de prévoyance sont incontestablement le meilleur placement qu'ils puissent trouver pour leurs épargnes et nul autre ne saurait leur donner aussi promptement, aussi sûrement et à moindres frais, des garanties semblables contre le dénûment qui a sa source dans la maladie et la vieillesse.

D'après le mode d'assurance mutuelle qui est de l'essence de ces institutions, quelques semaines, quelques mois au plus de cotisations mettent le sociétaire à même de traverser, sans arriver à une ruine complète, une maladie qui autrement aurait englouti les épargnes de plusieurs années; en même temps que le versement périodique d'une légère prime, pendant l'âge de la force, lui assure quelques ressources annuelles dans le cas d'infirmités précoces et prépare à sa vieillesse une pension viagère proportionnelle à ses versements, quelque somme d'ailleurs qu'il ait pu toucher de la caisse de l'association pendant son jeune âge.

La quotité des allocations que les sociétés de prévoyance bien organisées assurent à leurs souscripteurs est d'autant plus considérable que les primes sont plus fortes et les chances de toucher ces allocations moins nombreuses; mais elles ont cela de particulier que, si la chance mauvaise survient, elles sont acquises pour tout le temps que dure le besoin qui y donne des droits. Là réside le caractère spécial de l'institution et la raison principale de sa haute valeur.

« *La réunion des épargnes de plusieurs personnes en un fonds commun*, dit la Commission de la Chambre des Communes chargée d'étudier l'organisation des sociétés d'amis, *fournit la plus efficace ressource que l'on puisse préparer pour les éventualités qui affectent, ou plus exactement, qui peuvent affecter tous les contribuables.* Cette proposition, qui est évidemment vraie, a été parfaitement mise en lumière par un écrivain qui demande si les partisans des épargnes individuelles et séparées, *se laisseraient facilement persuader d'économiser leurs primes annuelles, au lieu d'assurer leurs maisons contre le feu.*

» Le mode le plus économique de se prémunir contre une éventualité, partout où elle existe, est l'association; par là, chacun s'astreint à une légère privation, afin que personne ne puisse être frappé par une grande perte. Celui sur lequel l'éventualité ne tombe pas ne recouvre pas son argent et n'en retire aucun avantage visible et tangible; mais il obtient la sécurité contre la ruine et par conséquent la paix de l'esprit.

» Celui que frappe l'éventualité gagne tout ce que ceux que la fortune en a préservés ont perdu d'argent, et devient ainsi capable de supporter un événement qui autrement l'eût écrasé. »

M. le baron de Gérando a exprimé avec bonheur plusieurs avantages spéciaux attachés aux placements dans les institutions dont nous nous occupons.

« Les sociétés de prévoyance, dit-il, sont de véritables caisses d'épargne; elles ont sur les caisses d'épargne, formées de simples dépôts, plusieurs avantages.

» L'épargne, pour le membre de la société de prévoyance, n'est pas facultative, mais obligatoire; l'engagement est contracté librement, mais il lie pour l'avenir une fois qu'il est contracté. L'épargne n'est pas simplement momentanée; elle est persévérante, périodique, régulière, son taux est déterminé. Le sociétaire qui négligerait de la continuer perdrait la somme déjà mise en réserve. De la sorte l'économie devient une nécessité: elle se transforme en habitude. Le sociétaire est appelé à la pratiquer dès les années de la jeunesse; d'année en année, il a un intérêt toujours plus marqué à lui être fidèle.

» L'épargne confiée à la société de prévoyance ne peut en être retirée par le caprice, par l'inconstance, à l'occasion d'un plaisir ou de la dissipation. Elle reste invariablement destinée pour être appliquée aux circonstances fâcheuses en vue desquelles elle a été déposée, elle ne saurait être détournée de ce but.....

» Si un malheur inopiné frappe le sociétaire avant que ses épargnes aient pu former déjà une réserve un peu considérable; si l'accident qu'il éprouve, si la maladie dont il est atteint entraînent des frais beaucoup supérieurs au montant de ses épargnes, si les infirmités l'accablent avant le temps, l'assistance ne lui est pas moins garantie telle que les nécessités l'exigent... C'est un véritable contrat d'assurance. Une année de cotisation (souvent beaucoup moins) lui suffit pour acquérir ces droits et pour le mettre à l'abri de chances désastreuses. Il envisage l'avenir avec plus de sécurité; il jette sur ceux qui l'entourent et qui vivent par lui un regard plus serein.

» Il y a toujours quelque chose de bon dans un lien qui rapproche les hommes, qui confond leurs intérêts, qui les rend solidaires les uns pour les autres. La société de prévoyance est une confraternité: l'assistance mutuelle est un exercice de mutuelle bienveillance; elle joint aux combinaisons de la prudence, le mérite d'une bonne action; car la portion d'épargnes qui n'est pas recueillie par le sociétaire qui les a versées profite à ses associés. Les conditions imposées pour l'application des secours sont un avertissement contre les désordres, un encouragement à observer une conduite honnête, une recommandation d'être fidèle à la tempérance. Pour recueillir les avantages de l'association, le sociétaire doit mériter l'estime de ceux qui la composent. »

» Cette heureuse nécessité élève son caractère; il goûte aussi une légitime fierté en pensant qu'il doit à ses propres efforts la garantie qu'il a obtenue, qu'il n'est point exposé à invoquer la pitié d'autrui et ce sentiment de l'indépendance redouble son courage, comme il développe ses facultés. »

Les faits témoignent en faveur de ces observations.

« Les sociétés d'amis, dit Morton-Eden, ont prouvé, par une expérience certaine, cette grande et fondamen-

tale vérité, d'une importance vraiment nationale et qui est presque sans exception, que les hommes, en général, dans quelque situation de la vie qu'ils soient placés, pourront, avec de la sagesse, de l'intelligence et une bonne conduite, pourvoir complétement à tous leurs besoins. Ces clubs sont, comme on le sait, formés généralement de personnes composant les classes inférieures de la société, de personnes qu'une plus grande sagesse, une meilleure moralité, ni aucun autre avantage ne distinguaient de leurs voisins, et qui, n'ayant ni plus d'industrie ni plus de sobriété, ne devaient ni gagner davantage ni faire plus d'économies sur leurs gains. Et cependant *je n'ai pas connaissance d'un seul exemple d'une personne associée à un de ces clubs qui ait jamais profité des secours de la paroisse, et même d'un individu appartenant à la famille d'un membre d'un de ces clubs qui y ait eu recours.* »

L'expérience de la France concorde avec ce qui a été observé en Angleterre. « On n'a pas d'exemple à Paris, dit M. de Gérando, qu'aucun membre d'une société de prévoyance se soit présenté à un bureau de bienfaisance pour être admis aux secours à domicile. »

VICES D'ORGANISATION.

Dans la Grande-Bretagne, les sociétés qui désirent profiter des avantages concédés par la loi doivent faire approuver leurs statuts par un officier ministériel, qui a particulièrement pour mission de veiller à ce que les cotisations soient en rapport avec les bénéfices assurés aux souscripteurs. En France, et dans les autres contrées de l'Europe, nulle précaution n'est prise par l'autorité dans le but d'éviter des mécomptes aux hommes simples et dépourvus des connaissances nécessaires pour régler sûrement une opération d'assurances aussi délicate que celle qu'embrassent les associations de prévoyance. Comme d'ailleurs on a très-peu fait pour mettre en lumière les meilleurs errements à suivre dans l'organisation de ces sociétés et qu'elles-mêmes ont peu de disposition à se laisser diriger par des conseils étrangers, il en est résulté que, le plus ordinairement, le taux des versements et des allocations a été fixé arbitrairement et au hasard, et que, par une conséquence inévitable, lorsque toutes devraient prospérer, beaucoup se ruinent, s'anéantissent, ou du moins arrivent à un état de gêne financière qui les contraint de réduire considérablement les avantages promis aux intéressés.

Pour prolonger leur existence il leur faut recourir à toutes sortes d'expédients fâcheux : tantôt diminuer ou suspendre entièrement les pensions promises aux vieillards, réduire les secours aux malades ou en limiter la durée; tantôt accroître, dans de fortes proportions et en dehors des prévisions des règlements, les cotisations des souscripteurs.

Toutes ces mesures ont de déplorables effets : les maux qui devaient trouver du soulagement demeurent sans assistance ou sont secourus incomplétement. Les fluctuations imprévues dans le taux des cotisations amènent des mécomptes et provoquent des mécontentements; l'incertitude, la défiance, le découragement suivent, et les hommes qui s'étaient associés avec zèle pour affronter, à l'aide de la mutualité, les chances mauvaises de la vie, se dispersent et retombent dans l'isolement, et le plus souvent dans l'impuissance.

Evidemment il y a nécessité de rechercher la cause de pareils insuccès et d'arriver, s'il est possible, aux moyens d'en prévenir le renouvellement.

Or les vices principaux de l'organisation des sociétés de prévoyance peuvent se rattacher à l'un des chefs suivants :

1° *Admission à des âges différents, moyennant un droit d'admission semblable ou non proportionné à la différence des âges.* — Si les cotisations sont tellement calculées, qu'une portion non absorbée par les besoins actuels, pendant la jeunesse et la santé, soit mise en réserve pour l'assistance des sociétaires malades ou âgés, condition indispensable de stabilité pour l'institution, il est inique d'admettre au partage de l'avoir social ainsi constitué un nouvel entrant qui ne bonifierait pas la caisse d'une somme équivalente à celle dont un sociétaire de son âge l'a enrichie. A défaut d'un prix d'admission une fois payé, l'égalité de charges entre les membres, eu égard aux chances qu'ils ont de profiter des secours de la société, doit être établie par la différence du taux des cotisations annuelles.

Toute dérogation à cette règle a les plus fâcheuses conséquences. La ruine d'un très-grand nombre de sociétés n'a pas d'autre cause, ou du moins celle-ci a toujours été des plus actives.

Qu'on ne croie pas qu'il soit ici question d'une générosité de peu d'importance vis-à-vis des récipiendaires; toujours il y a prélèvement notable sur ce qui est la propriété des membres entrés dès leur jeune âge, et ce prélèvement, trop ordinairement, va jusqu'à les priver plus tard des ressources qu'ils avaient cru devoir être le prix de leurs économies.

Dès le début de la société, et alors même qu'il n'y a encore aucun capital accumulé, les droits d'admission doivent être gradués exactement d'après les mêmes règles. Le membre plus âgé est plus rapproché de l'époque où il profitera davantage des secours de la société; il a plus de chances d'arriver à cette période de la vie où les secours sont plus considérables; il contribuera moins de temps à la prospérité de la caisse; en un mot, dès le premier moment, la société lui offre des avantages qu'elle ne présentera que plus tard à l'homme plus jeune qui entre en même temps que lui. Il faut que, de son côté, le membre plus avancé en âge se place dès à présent, vis-à-vis de la société, dans la position où se trouvera le sociétaire plus jeune lorsqu'il aura l'âge où le premier est déjà parvenu au moment de son admission.

Que l'on se garde d'ailleurs de donner à ce qui précède une interprétation erronée, qui conduirait à une autre faute que n'ont pas su éviter quelques associations dans la fixation de leurs droits d'admission. En voyant leur capital s'accroître, elles ont cru qu'il y aurait sacrifice de leurs propres intérêts, générosité pure en acceptant de nouveaux membres, bien que n'étant pas plus âgés que n'étaient les premiers au moment de leur entrée, aux mêmes conditions que les anciens, comme si, le fonds social ayant été constitué par les versements des premiers admis, des versements identiques de la part des survenants ne devaient pas avoir la même puissance d'accumulation.

La vérité est que, en même temps que le fonds social croît, les premiers membres croissent en âge et en infirmités. Si donc, les membres admis subséquemment se trouvent en présence d'un plus large capital que n'avaient d'abord leurs prédécesseurs, ils sont, en même temps, en présence d'un plus grand nombre de malades et de vieillards, lesquels, leurs paiements étant actuellement insuffisants pour solder les allocations qu'ils reçoivent, doivent prendre sur le capital qu'ils peuvent avoir accumulé, ou être soutenus par l'excédant des contributions des jeunes membres.

2° *Allocations trop élevées, eu égard à la quotité des contributions.* — Souvent par suite d'une fausse appréciation des ressources effectives de la société et surtout des charges qu'elle est appelée à supporter dans les diverses périodes de son existence, et en conséquence d'un désir légitime mais inconsidéré de bien-être, les allocations ont été, dès l'origine, fixées à un taux trop élevé. Généralement aussi, l'accumulation de l'avoir commun a été suivie d'une augmentation d'allocations, afin d'ab-

sorber un capital jugé surabondant et qui, en réalité, n'était pas, le plus ordinairement, proportionné aux besoins de l'avenir. Quelques sociétés ont même été assez imprudentes pour admettre comme règle, dans leurs statuts organiques, le partage du capital accumulé audelà d'une somme fixe et d'ordinaire fort limitée.

Dans tous ces cas, il n'est pas possible que l'actif de la société devienne ce qu'il devrait être pour que les promesses faites puissent être tenues envers tous.

Le capital, qui aurait dû être soigneusement conservé et accumulé pour les maladies et les besoins de la vieillesse, ayant été inconsidérément dépensé dès le principe, il est inévitable que les membres admis quinze ou vingt ans plus tard dans la société, soient tenus de payer de plus fortes contributions que ne comporte la juste proportion des avantages qu'ils doivent jamais en retirer, parce qu'ils sont obligés de subvenir aux besoins des membres contemporains de la fondation qui survivent et dont le capital a été prématurément dissipé en secours exagérés.

Il y aura également injustice, mais sous une autre forme, à l'égard des nouveaux souscripteurs, si, au lieu d'accroître leurs contributions, on réduit le taux des secours. Quoi que l'on fasse, suivant la remarque du docteur Price, tout ce qui est donné en trop aux membres actuellement secourus, est autant de pris en trop à ceux qui auront besoin d'assistance plus tard, et le dommage sera d'autant plus fort, pour la portion la plus jeune des sociétaires, que leurs prédécesseurs se seront attribué de plus grands avantages.

Mais, on le conçoit aisément, une société dans une telle position n'obtiendra pas longtemps des adhésions nouvelles; les jeunes membres l'abandonneront et les demandes croissantes des vieux épuiseront bientôt le capital restant.

Cependant, beaucoup des membres les plus âgés, qui ont peut-être follement espéré que la société, à tout événement, subsisterait autant qu'eux, arriveront finalement à lui survivre, pour déplorer l'ignorance et la crédulité qui les ont si longtemps déçus.

3° *Accumulation insuffisante de fonds pendant la jeunesse, pour les besoins de la vieillesse.* — Les sociétés de secours mutuels s'organisent à leur début par la réunion d'hommes jeunes et bien portants. C'est le temps où elles doivent se créer un capital de réserve. — Vers la 50ᵉ ou la 55ᵉ année de son âge, l'homme devient sujet à des maladies plus fréquentes et plus prolongées; ce que prélève alors, en moyenne, chaque sociétaire en secours de maladies est communément égal à sa part de contributions. Plus tard, le progrès de l'âge élève encore, dans une forte proportion, les dépenses en secours. — La solvabilité de la société ne peut donc se maintenir sans un capital accumulé considérable.

Dans le plan de la société entre la constitution de rentes aux vieillards, le fonds commun mis en réserve pour satisfaire à ce nouveau besoin, doit être soigneusement, et longtemps à l'avance, accru dans une proportion correspondant à la quotité, au nombre et à la durée moyenne des pensions à servir.

Toute société qui perd de vue ce principe marche inévitablement à la banqueroute, et arrivera, dans un temps plus ou moins long, à la ruine et à la dissolution à travers les phases et les expédients divers qui ont déjà été signalés.

4° *Confiance mise dans les cotisations des jeunes membres pour l'entretien des vieillards.* — L'on ne peut absolument nier qu'une société tellement organisée que les vieux seraient soutenus des fonds des jeunes, qui, euxmêmes devenus vieux, seraient aidés par de nouveaux affiliés, on ne peut nier, dis-je, qu'une telle société puisse subsister. Reste à savoir à quel prix.

Et d'abord, dans une semblable association, il est impossible que les charges soient équitablement réparties sur tous. — En effet, lorsque déjà la société existera depuis un temps assez long, on conçoit que chaque génération de sociétaires, si l'on peut ainsi parler, devra pourvoir à ses propres besoins pendant la jeunesse et en même temps à ceux des vieillards de la génération précédente. Mais les premiers venus dans la société n'auront pas trouvé devant eux de vieillards à assister, et ils recevront en pur don ce que les autres achèteront par l'assistance prêtée à leurs prédécesseurs.

De plus, si les sociétaires âgés sont soutenus par les cotisations des membres nouveaux, la solvabilité de la société repose uniquement sur le *renouvellement continu* de ses membres, et, qui plus est, sur une *proportion déterminée* entre le nombre des membres aux divers âges, choses éminemment éventuelles de leur nature et sur lesquelles les circonstances extérieures, les plus indépendantes de la constitution de la société, peuvent avoir une influence prépondérante.

Mais admettons, pour un instant, que l'association se recrute avec toute la facilité et toute la régularité désirables, et tâchons d'apprécier quelles seront les charges de chacun des souscripteurs, dans l'hypothèse où les membres âgés sont soutenus par les cotisations des jeunes, et dans celle où les vieillards sont entretenus sur le fonds de réserve créé par leurs propres versements pendant leur jeunesse.

Dans ce dernier cas, les ressources de la société proviennent des contributions de ses membres et des intérêts des fonds mis en réserve dès les premiers temps de leur admission. De plus, le décès de chaque sociétaire accroît le capital proportionnel de ses coassociés de toute la somme économisée sur les cotisations, laquelle fait reversion aux survivants.

Dans l'autre système, les fonds de la société étant dépensés pour les besoins du moment, au jour le jour, à mesure des recouvrements, il n'y a pas d'intérêts de capitaux placés à espérer, ou bien il n'y en a que d'insignifiants, et les cotisations seules doivent pourvoir à la totalité des dépenses. Par une conséquence nécessaire, les associés devront sortir plus d'argent de leur poche, pour acquérir des avantages égaux. Or, comme dans une société bien organisée, qui se propose en même temps des allocations pour ses malades et des pensions pour ses vieillards, les intérêts des fonds peuvent aisément égaler le produit des cotisations, il faudrait, dans l'hypothèse que je critique, que les versements annuels fussent doublés pour que le capital réalisé s'élevât au chiffre de la dépense.

Si la réserve, au lieu d'être nulle, est seulement insuffisante, le préjudice pour les souscripteurs subsistera toujours, mais il sera diminué proportionnellement à l'importance du capital accumulé.

5° *Partage des fonds* — Quelques sociétés ont hâté leur dissolution en votant inconsidérément le partage du capital en caisse. Cette mesure fâcheuse est déterminée ou par l'appréhension qu'éprouve chacun d'être un jour frustré des bénéfices promis par une institution mal fondée en principe, ou par l'influence prédominante de quelques meneurs qui ont pris un ascendant trop considérable sur la société.

Une bonne organisation qui assure la prospérité de la compagnie, et un règlement qui ne permette pas aux mêmes membres d'avoir constamment entre leurs mains la direction de ses affaires, obvieront le plus souvent à ces dissolutions.

PRINCIPES FONDAMENTAUX D'ORGANISATION.

Si l'on veut que la durée et la prospérité des sociétés de prévoyance se trouvent assurées, il est indispensable

que les recettes soient toujours suffisantes, pour que chacun des membres, à son tour, rencontre dans l'institution la part d'avantages qu'elle promet à tous; il faut que l'équilibre entre les recettes et les dépenses soit fondé, non pour quelques années seulement, mais pour toute la durée de l'association, soit qu'elle se perpétue par l'adjonction successive de nouveaux membres venant occuper les places rendues vacantes par la mort ou de toute autre manière, soit que, faute de nouvelles adhésions, elle soit destinée à prendre fin avec l'existence de ceux qui en font actuellement partie.

De plus, l'équité exige que les charges imposées à chacun des sociétaires, c'est-à-dire que l'ensemble des fonds provenant du prix de son admission et de ses cotisations annuelles, accru des intérêts jusqu'au moment où il doit avoir recours à la caisse sociale, soient en rapport exact avec la chance qu'il a de recourir aux secours de cette caisse et avec l'importance des sommes qu'il est dans le cas d'en recevoir.

De ce qui précède, il résulte que les sociétés de secours mutuels doivent être basées sur des tables de mortalité bien établies, et sur la connaissance acquise de la fréquence des maladies et de leur durée aux différents âges.

Les tables de mortalité indiqueront le nombre de sociétaires qui, eu égard à l'âge de leur admission, arriveront à celui de la pension, et le temps moyen pendant lequel les pensions devront être servies. Elles sont encore indispensables pour apprécier le nombre annuel des décès et fixer l'époque où la société aura à solder les frais d'inhumation de ses membres et les sommes assurées au profit de leurs représentants.

Ces notions permettent d'évaluer la somme que nécessitera chacune de ces dépenses au moment où elles deviendront obligatoires, et par suite de déterminer équitablement, à raison de l'âge des sociétaires, le chiffre des versements par lesquels il convient de préparer les sommes que devra débourser la caisse sociale.

Pour apprécier, avec une probabilité suffisante, le montant des sommes qu'absorberont les secours aux malades, il est nécessaire de connaître le nombre moyen annuel de journées de maladies à chaque âge de la vie humaine, et de le multiplier par le nombre correspondant des sociétaires qui ont chance d'atteindre cet âge.

Au moyen de ces notions, la dépense, comme la recette nécessaire pour y faire face, pourra être fixée à l'avance.

Les données, il est vrai, sur lesquelles doit être fondée l'organisation des sociétés d'amis n'ont pas encore acquis le degré de précision et de certitude désirables dans un objet de cette importance; toutefois on peut, dès à présent, établir ces institutions sur des bases telles, qu'elles présentent aux classes laborieuses toutes les chances d'une pleine réussite et ne laissent place à aucune appréhension raisonnable.

TABLES DE MORTALITÉ.

Les chances de mortalité sont différentes, non-seulement aux différents âges, mais encore aux mêmes âges suivant les sexes, les professions, les lieux d'habitation, le degré d'aisance ou de pauvreté; elles varient aussi avec les pays et les époques, de sorte que les tables dressées dans un certain pays et à une époque donnée, ne sont plus entièrement applicables dans un autre pays et à une autre époque.

En France, aucune tentative n'a été faite jusqu'à ce jour pour extraire des registres des sociétés de prévoyance les documents qu'ils renferment sur la mortalité de leurs membres, afin de les coordonner en une table qui eût toute la spécialité désirable pour être employée avec une entière sécurité dans le règlement de leurs intérêts financiers. Cependant, grâce à un petit nombre de renseignements que l'on a pu obtenir sur quelques-unes de ces sociétés, et surtout aux faits publiés en Angleterre par Ansell, en 1835, et par Neison, en 1845, le choix entre les tables existantes ne peut plus soulever de doute.

Voici les données recueillies en France. La société des Amis de l'humanité, à Rouen, sur un nombre de 1,136 souscripteurs, a éprouvé 18 décès (parmi lesquels trois morts violentes); la caisse de secours mutuels de Nantes, sur 8,750 sociétaires, a compté 123 décès; la caisse de secours mutuels de Bordeaux, sur 6,422 sociétaires, a compté 79 décès. Ces nombres additionnés forment 16,308 sociétaires et 220 décès; soit en moyenne annuelle 1 décès sur 74, 12 sociétaires.

Pour comparer ce résultat fourni par l'expérience de plusieurs années de ces associations avec celui qu'annoncent les tables les plus ordinairement employées en France, celles de Duvillard et de Deparcieux; il paraît convenable, eu égard à l'âge d'admission dans chacune des trois sociétés et à l'époque de leur fondation, d'en rapprocher le rapport des morts aux vivants de la 25e à la 60e ou même à la 65e année.

Or, il meurt annuellement de la 25e à la fin de la 59e année, suivant Duvillard, une personne sur 48,14; et suivant Deparcieux une sur 71,29. Ces chiffres sont moins favorables que ceux que donnent les sociétés de prévoyance. Ces premiers résultats déduits d'observations trop peu nombreuses pour être admis comme représentant, avec une probabilité suffisante, la proportion des décès dans les circonstances auxquelles ils se rapportent, reçoivent une entière confirmation des faits rassemblés par Neison.

Les documents publiés par ce savant sur la mortalité dans les sociétés d'amis sont déduites, pour les sociétés de l'Angleterre et pour les hommes seuls, de 1,147,143 observations annuelles auxquelles correspondent 14,390 décès; et pour les sociétés d'Ecosse, sans distinction de sexe, de 70,542 observations et 1,063 décès. En dressant ses tables, il a tenu compte des âges, des sexes, du lieu d'habitation et des professions.

Ceci posé, si l'on rapproche les chiffres fournis par l'ensemble de la population mâle de l'Angleterre de ceux qui se rapportent aux ouvriers affiliés aux sociétés d'amis de la même contrée, on arrive à ce résultat que la *vie moyenne* est plus longue pour les membres des sociétés de prévoyance que pour la population générale, et cela dans une proportion qui s'élève de 6 1/2 à 10 3/4 pour cent, suivant les âges.

La comparaison établie sur le sexe féminin conduit à une conséquence semblable. De même, lorsque l'on étudie séparément une fraction de la population, celle qui habite les grandes villes, par exemple, la supériorité de vie reste toujours le partage des membres des sociétés de prévoyance.

Rapproche-t-on des sociétés d'amis les compagnies d'assurance sur la vie, dont la clientèle est en général formée des classes riches de la nation, et comme on est convenu de dire de *têtes choisies*? l'avantage est encore du côté des membres des associations de secours mutuels.

Que l'on s'élève plus haut dans l'échelle des fortunes, que l'on interroge la table de mortalité dressée par le docteur Guy pour les membres de la pairie et de la haute aristocratie de la Grande-Bretagne, et la longévité des modestes artisans souscripteurs des sociétés d'amis apparaîtra avec une supériorité bien plus considérable encore.

Comme conséquence des faits qui précèdent, on doit admettre que parmi les différentes classes de la société pourvues de moyens suffisants de subsistance, la durée de la vie décroît progressivement des plus humbles aux moyennes et aux supérieures. On sait d'ailleurs par les recherches de MM. Villermé, Benoiston de Châteauneuf et d'autres savants encore, que dans les rangs de la po-

pulation où le nécessaire manque et où les privations sont habituelles, les chances de vie décroissent avec une plus grande rapidité que celle qui vient d'être notée pour les riches. D'un côté, la misère brise les ressorts de l'existence par les souffrances du dénûment ; de l'autre, les conditions de luxe et de faste, qui semblent inhérentes à la vie de l'homme riche, énervent sa constitution par l'action continue d'habitudes artificielles en opposition avec le vœu de la nature, et auxquelles répugnent ces exercices musculaires qui, chez les artisans, ont pour effet d'affermir la constitution et de prolonger l'existence.

Les souscripteurs des sociétés de secours mutuels, à raison de leurs habitudes de travail, d'ordre, de prévoyance et d'économie, se trouvent donc en général dans les conditions les plus favorables à la longévité ; et, qu'il soit permis de le dire ici, c'est un résultat que la science doit être heureuse d'enregistrer comme la récompense méritée d'une existence active et morale, et aussi comme une nouvelle démonstration de cet accord providentiel des destinées sociales, le bien-être fruit du travail et de la prévoyance, destinées vers lesquelles s'avance incessamment l'humanité.

Revenons à l'objet de ce traité, et concluons que la table de mortalité dont on se servira pour les calculs relatifs aux sociétés françaises de prévoyance, devra nécessairement, à défaut de table spéciale, être prise parmi celles qui dénotent la vie la plus longue, celles de Deparcieux ou de Demonferrand, et que celles-là même doivent être considérées comme insuffisantes dans une proportion que l'on peut évaluer à 5 ou 6 0/0 ; insuffisance dont il sera prudent de tenir compte.

Reste à étudier les variations que les chances de mort peuvent subir sous l'influence de circonstances déterminées.

AGES.	VIE MOYENNE. (Sociétés d'amis.)	
	Hommes.	Femmes.
20	43,77	45,26
30	36,60	38,18
40	29,33	30,78
50	22,19	23,82
60	15,69	17,23
70	10,20	10,97

Sexe. — Tous les documents recueillis s'accordent pour établir que la vie est, dans les mêmes circonstances, plus longue chez les femmes que chez les hommes. Les recherches de Neison sur les sociétés d'amis de l'Angleterre témoignent une fois de plus à l'appui de ce fait. Voici quelques chiffres comparatifs.

Habitation. — Les recherches de l'auteur anglais, déjà plusieurs fois cité, ont confirmé l'influence bien connue du séjour des villes sur la durée de l'existence. Voici quelques-uns de ses chiffres relatifs à l'Angleterre : ceux que fournit l'Ecosse sont tout à fait analogues.

AGES.	VIE MOYENNE. (Sociétés d'amis.)		
	Campagnes.	Petites villes.	Grandes villes.
20	45,35	43,27	40,01
30	38,40	34,57	32,86
40	30,97	27,15	26,08
50	23,47	19,97	19,92
60	16,65	13,76	13,76
70	10,71	8,70	8,76

La vie est la plus longue dans les campagnes, et la durée est notablement abrégée dans les petites villes, plus encore dans les grandes ; effet qu'il ne faut pas attribuer seulement à l'insalubrité des habitations urbaines, mais plus encore à la nature particulière des industries qui s'y exercent et parmi lesquelles un plus grand nombre ont une influence délétère sur la santé. Des habitudes de débauche plus fréquentes dans les grands centres de population et le renchérissement des objets de consommation doivent aussi concourir au même résultat.

Professions. — L'action des occupations habituelles des hommes sur la durée de leur vie est beaucoup plus prononcée que celle des autres conditions qui viennent d'être passées en revue. C'est ce qui résulte bien évidemment des documents recueillis par Neison dont je reproduis ici un résumé.

AGES.	VIE MOYENNE. — SOCIÉTÉS D'AMIS. Villes et campagnes réunies.				
	Toutes les professions.	Commis.	Peintres, plombiers, vitriers, etc.	Boulangers.	Mineurs.
20	43,77	31,83	36,90	40,02	40,67
30	36,60	27,57	30,50	32,35	33,15
40	29,33	21,85	24,30	24,47	24,92
50	22,19	16,04	17,09	19,09	17,58
60	15,69	12,42	12,16	14,06	11,85

La différence remarquable entre les résultats généraux et ceux qui sont donnés par les professions particulières qui figurent dans ce tableau, ne peut manquer de causer quelque surprise, mais on sera principalement frappé de la faiblesse des chiffres qui représentent les chances de vie des commis. Pour eux, la vie moyenne de 20 à 60 ans, ne s'élève pas au-dessus des 75/100es ou des 3/4 de la moyenne générale, tandis que pour les peintres et les plombiers elle atteint, dans la même période, 81/100es ; pour les mineurs 85/100es, et pour les boulangers 88/100es. Les peintres, plombiers et vitriers, malgré la réputation d'insalubrité bien méritée de leurs professions, ne viennent que bien après les commis au point de vue de la brièveté de l'existence. C'est une confirmation nouvelle des fâcheux effets des occupations sédentaires et qui n'exigent aucune fatigue musculaire.

Parmi les ouvriers des communes rurales, les journaliers adonnés plus particulièrement aux travaux agricoles ont une supériorité marquée sur tous les autres. Cet excès de longévité va de 5 à 10 0/0.

CHANCES DE MALADIES.

Journées de maladies. — L'évaluation du temps pendant lequel il est probable qu'un homme sera empêché dans son travail par suite de maladie, autre élément nécessaire à l'organisation rationnelle des sociétés d'amis, est plus difficile de beaucoup que celle de la mortalité.

Les renseignements exacts sur cet objet sont infiniment rares, encore incomplets et recueillis presque exclusivement en Angleterre. Tous sont d'une date très-récente.

La première évaluation rationnelle de la fréquence des maladies aux différents âges est due au docteur Price, qui s'en servit, en 1789, pour le calcul des tables à l'usage des sociétés amicales de l'Angleterre. Depuis, plusieurs recherches analogues ont été faites avec plus ou moins de succès. Le tableau qui suit résume tout ce que l'on a pu réunir de documents sur ce sujet.

Recherchons quelle est celle de ces tables qui devra être employée de préférence.

Le manque de renseignements suffisants sur les données qui ont servi au docteur Price pour calculer la table dont on lui est redevable, doit la faire rejeter de la pratique. La même considération s'applique à la table de Southwell, qui n'est que celle du docteur Price, modifiée par M. Th. Becher, on ne sait d'après quelles bases.

La table d'Ecosse a par-dessus les précédentes le mérite éminent d'être fondée sur les résultats de l'expérience des sociétés d'amis. Mais, si l'on doit mettre la plus grande confiance dans les données de cette table comme représentant les maladies qui ont été mises à la charge des sociétés, il est une remarque très-importante à faire, c'est que les registres des associations dont le dépouillement a été fait ne pouvaient, dans tous les cas, être considérés comme reproduisant la quantité absolue de maladies de leurs membres, mais seulement cette partie pour laquelle les allocations ont été réclamées.

Or, comme dans le temps auquel se rapportent les

investigations de la *Highland society*, durait encore l'impression qu'une société d'amis est une institution charitable, idée qui, depuis, s'est généralement dissipée pour faire place à cette autre plus exacte, que c'est une assurance sanitaire, on conçoit que bon nombre de personnes n'aient pas eu recours à la caisse sociale, dès le début de leurs maladies, ou qu'elles n'y aient eu recours qu'à défaut d'autres ressources.

Il résulte de cette circonstance que les chiffres de cette table doivent être tous au-dessous de ce que l'on doit attendre de l'expérience actuelle des sociétés de secours mutuels.

L'introduction, dans la table de MM. J. Finlaison et G. Davies, d'observations recueillies parmi une classe d'hommes placés dans une position aussi exceptionnelle que ceux qui constituent l'armée anglaise, et l'impossibilité de faire la part des affections dues à des causes qui sont un motif d'exclusion pour les secours des sociétés de prévoyance, les rixes, l'ivrognerie et la débauche, doivent faire écarter ce document.

Des motifs analogues, insuffisance de renseignements sur les données primitives du calcul et introduction d'éléments étrangers aux sociétés d'amis, nous déterminent à rejeter pareillement la deuxième table de M. Th. Becher.

La table de M. J. Finlaison est dressée avec le plus grand soin, tous les éléments primitifs sont dus à la pratique d'une société d'amis; mais, d'un autre côté, il ne s'agit que d'une société unique, limitée pour le nombre des membres et peut-être placée dans des conditions spéciales sous le rapport des professions et d'autres circonstances demeurées inconnues. Il est donc prudent de n'en user que comme renseignement, puisque l'on ne manque pas de documents plus satisfaisants.

Ansell a fondé sa table sur des observations un peu plus nombreuses que dans le cas précédent, et fournies par plusieurs sociétés différentes, placées sur divers points du territoire. Cependant le nombre de ces observations est encore bien restreint, et l'on regrette l'absence de renseignements sur les professions et le lieu de séjour des sociétés dont l'expérience a été invoquée. Les relevés des registres que l'on a utilisés ont d'ailleurs été exécutés antérieurement à la loi de 1829, qui, en rendant obligatoires des rapports périodiques sur les décès et les maladies survenus dans les sociétés, a pu seule les déterminer à tenir des écritures régulières. Les tables d'Ansell sont donc, elles aussi, entachées d'imperfections.

Pour dresser les tables qu'il a publiées, Neison a pu utiliser les rapports spéciaux d'un grand nombre de sociétés écossaises dont il indique la résidence, et qui toutes ont fourni ces rapports pour des années postérieures à 1829. Pour l'Angleterre, il a disposé des rapports officiels faits par les sociétés de cette contrée, en exécution de la loi de 1839. Les observations annuelles qu'il a réunies pour ce pays s'élèvent à plus de 1,100,000, et le chiffre des journées de maladies atteint la somme énorme de 15,651,018. Pour l'Ecosse, le nombre des observations est de 70,542, et celui des journées de maladies de 1,079,833. Les résultats des recherches de Neison semblent donc devoir représenter avec une grande exactitude l'état réel des choses, et les tables dont il a doté la science doivent, aujourd'hui, être employées de préférence à toute autre, dans les lieux et dans les circonstances auxquels elles se rapportent.

En vue d'une application aux sociétés françaises, il semble aussi que le choix doit porter sur les tables de Neison; mais si l'on se demande s'il faut suivre celle qui résume les observations d'Ecosse préférablement à celle qui se fonde sur les données recueillies en Angleterre, l'embarras commence, et à défaut de motifs déterminants, il paraît convenable de prendre une moyenne entre l'une et l'autre.

La table dressée en 1844 par l'auteur du présent traité, alors qu'il ne pouvait s'éclairer d'aucun document postérieur à la table publiée en 1827 par MM. J. Finlaison et G. Davies, estime le nombre moyen annuel des journées de maladie pour un membre des sociétés de prévoyance à 12,77; la moyenne des tables de Neison est de 14,39; différence, 1,62; soit 12,68 0/0.

Cette différence est considérable et devra faire modifier les tables de cotisation à l'usage des sociétés de prévoyance qui avaient été calculées sur les données primitives. On ne croit pas nécessaire d'en recommencer à nouveau les nombreux calculs jusqu'à ce que des documents exacts, recueillis en France, puissent leur fournir une base parfaitement satisfaisante. D'ailleurs, les renseignements fournis par l'expérience de la Société des amis de l'humanité de Rouen et par la Caisse de secours mutuels de Nantes portent à croire que des documents plus complets n'ajouteront peut-être pas beaucoup à la somme des maladies que l'on a pris pour base.

Notons toutefois que la fondation récente de ces sociétés, qui remonte seulement pour celle de Nantes à 1832, et pour celle de Rouen à 1819, ne comporte pas une grande proportion de membres avancés en âge, et par conséquent, qu'on ne saurait s'attendre à ce qu'elles fournissent dès à présent un nombre moyen normal de journées de maladies.

Résultats comparatifs des tables de maladies.

Périodes d'âges.	Journées de maladie pendant chacune des périodes, d'après											
	La table du docteur Price (1789).	La 1re table de Th. Becher, dite table de Southwell (1822).	La table d'Ecosse (1824).	La table de MM. Finlaison et G. Davies (1827).	La 2e table de Th. Becher (1829).	La table de J. Finlaison (1829).	La table d'Ansell (1835).	Les tables de Neison. Ecosse (1845).	Les tables de Neison. Angleterre (1845).	La table de l'auteur (1844).	L'expérience de la caisse de secours mutuels de Nantes.	L'expérience de la société des amis de l'humanité de Rouen.
21 à 30 ans.	75,83	87,50	41,41	87,50	63	70	57,01	60,12	61,49	63,48	Ces données se rapportent aux années 1835, 38, 39, 40, 41, 42 et 43. Pendant ces 7 années, 0099 sociétaires ont éprouvé 70444 journées de maladie.	Résultats déduits des cinq années 1839, 40, 41, 42 et 43, sur un total de 583 sociétaires soit 117 en moyenne annuelle.
31 à 40 ans.	90,99	113,75	48,05	108,50	77	77,5	68,49	61,69	89,82	87,63		
41 a 50 ans.	110,95	131,56	71,91	129,50	91	95	97,89	94,30	112,58	115,17		
51 à 60 ans.	136,55	131,56	131,64	207,90	175	117,5	169,07	199,11	205,05	164,55		
61 à 65 ans.	90.83	65,78	115,05	152,50	157,5	105	159.06	199,70	211,52	143,81		
Totaux de 21 à 65 ans.	505,15	530,15	408,06	685,90	563,5	465	551,52	614,92	680, 46	574,64	»	»
								Moyenne 647.69				
Moyennes annuelles.	11,22	11,78	9,07	15,24	12,52	10,33	12,27	13,66	15, 12	12,77	11,41	8,46
								Moyenne 14,39				

Durée et périodes des maladies. — Dans ce qui précède il n'a été question que de la durée des maladies à chaque âge, sans distinction des diverses périodes que peut présenter une même maladie, ou de la durée de chaque maladie en particulier. Cependant, la quotité de l'allocation aux malades étant ordinairement subordonnée aux phases ou à la durée des maladies, il est utile d'en dire quelques mots.

De dix semaines de maladies, observées chez des personnes de tout âge au-dessous de 70 ans, il faut en compter :

2 pendant lesquelles les malades ne peuvent quitter le lit;
5 pendant lesquelles les malades peuvent marcher;
3 pour les maladies chroniques ou prolongées.
10

Ces catégories de maladies donnent lieu quelquefois à des secours différents, particulièrement dans les sociétés anglaises.

Eu égard à l'organisation des sociétés françaises, il serait beaucoup plus important de connaître la durée de chaque maladie. Voici sur ce point les renseignements obtenus, comme les précédents, en Écosse :

Sur dix semaines de maladies, on compte :

2,5 semaines de maladies du 1er trimestre;
3 semaines de maladies des 2e et 3e trimestres;
4,5 semaines de maladies d'une durée illimitée.
10

Dans la société des compositeurs d'Edimbourg, constituée de membres tous âgés de moins de soixante ans, il a été constaté que sur cent sociétaires atteints de maladie,

91	ont éprouvé	52,5	jours de maladie chacun.	ensemble	4777 soit 300	sur 1000
3,5	»	488			1690 » 106	
5,5	»	1722			9471 » 594	
100						

L'expérience de la Caisse de secours mutuels de Nantes a constaté que les maladies qui se prolongent au delà de quatre-vingt-dix jours fournissent environ le tiers de la somme totale des journées de maladies éprouvées par les membres de la société. — Pendant les quatre années 1838, 39, 41 et 42, sur 49,468 journées de maladies, on a compté 12,238 journées appartenant à des maladies dont la durée a été de plus de 90 jours; c'est 37,3 0/0 du total.

Influence du sexe. — Aucun document direct ne permet d'établir sûrement la fréquence des maladies chez les femmes. On est cependant porté à conjecturer qu'elles sont moins sujettes que les hommes aux affections qui donnent droit aux allocations des sociétés de prévoyance, soit parce que leur existence, plus régulière, les expose moins aux dérangements de la santé, soit parce que leurs occupations, exigeant généralement à un moindre degré l'emploi de la force, ne sont pas nécessairement interrompues par une affection légère, ou un état de convalescence encore imparfaite.

Habitation. — On a déjà vu dans les deux tables de Neison la preuve que les chances de maladie sont différentes dans les différents pays. Dans une même contrée, l'habitation dans les villes ou dans les campagnes et toute la diversité des conditions qu'entraîne celui du séjour, n'a pas une moindre influence sur la fréquence des maladies. C'est un fait que mettent en évidence les chiffres transcrits ci-après.

Le nombre des journées de maladies rendant le travail impossible est plus grand dans les villes que dans les campagnes. Dans les petites villes (*towns*) l'augmentation est de 27 0/0; dans les villes plus considérables (*citys*), Devonport, Bristol, Liverpool, Londres, Birmingham, Leeds, Scheffields, York, l'augmentation n'est que de 19 0/0. — Compare-t-on les résultats particuliers à la moyenne générale fournie par toutes les sociétés anglaises indistinctement, on trouve que celles dont les membres habitent les campagnes comptent 12 0/0 de moins de maladies; que pour celles qui ont leur siége dans les grandes villes, l'excès est de 5 0/0, et que pour le dernier groupe il est de 12 0/0.

Périodes d'âge.	Nombre de journées de maladie pendant chacune des périodes d'âge. Campagnes.	Petites villes.	Grandes villes.	Villes et campagnes.
21 à 30 ans.	60,47	60,60	66,19	61,49
31 à 40	65,31	73,49	89,04	89,82
41 à 50	91,07	134,97	132,61	112,58
51 à 60	179,77	248,96	241,95	205,05
61 à 65	204,07	249,46	186,35	211,52
Totaux. . . .	600,69	767,48	716,14	680,46
Moyennes annuelles.	13,34	17,05	15,91	15,12
Nombres proportionnels	100 88	127 112	119 105	113 100

Il sera utile de tenir compte de ces faits lorsqu'il s'agira d'organiser une société placée dans l'une des conditions qui viennent d'être passées en revue.

Professions. — Lorsque l'on emploie les données fournies par la mortalité, comme mesure de la salubrité d'une profession ou d'une localité déterminée, il ne saurait y avoir de difficulté; mais le cas est bien différent lorsque l'on veut se servir, dans le même but, des documents fournis pour les maladies. Ce qui est maladie est souvent une chose différente, suivant les circonstances, de telle sorte que le fait qui doit servir de mesure, dans les comparaisons à établir, semble, avec raison, mal défini et d'une appréciation arbitraire. Toutefois, si un examen attentif laisse apercevoir dans les résultats constatés quelque chose de plus vague que ne comporteraient des recherches médicales ou scientifiques, ceux-ci n'en sont pas moins parfaitement satisfaisants pour l'usage que l'on en doit faire dans l'établissement des sociétés de prévoyance.

Prenons deux professions sédentaires, les tailleurs et les commis. Chez eux la mortalité est très-considérable, cependant ils ne semblent pas, ce qui est vrai surtout des commis, être sujets à un nombre de maladies aussi grand que celui que l'on constate pour l'ensemble des professions. Or, si l'on considère la nature particulière de ces deux professions, l'on sera aisément induit à reconnaître que divers états maladifs qui suffiront pour rendre impossible le travail d'un scieur de long ou d'un mineur, auront peu d'action sur des hommes livrés à des occupations tranquilles et demandant peu d'efforts musculaires.

Les scieurs de long, les ouvriers des mines sont exposés à différents accidents, qui ne sont point des affections constitutionnelles, et qui cependant donnent droit aux allocations des sociétés de secours mutuels, de sorte qu'ils peuvent être plus souvent portés sur les listes de malades de leur société, sans que leur tempérament soit profondément altéré; tandis que les tailleurs et les commis, s'ils y figurent moins souvent, y sont inscrits le plus ordinairement pour des maladies auxquelles les prédispose une constitution profondément modifiée par la nature débilitante de leurs occupations, et, dès lors, moins favorable pour une réaction salutaire.

Les travaux qui exigent de grands efforts musculaires sont rendus impossibles par une affection même assez légère, et ne peuvent être repris qu'après une entière convalescence. Les ouvriers adonnés à ces professions auront donc, toutes choses égales d'ailleurs, besoin de secours plus multipliés, les maladies entraînant forcément

pour eux une interruption de travail plus prolongée. — Toutefois on doit s'attendre à des exceptions, probablement par suite de la force que la constitution des travailleurs puise dans les exercices musculaires pour résister aux influences délétères des causes morbifiques. C'est ce qui semble ressortir de la comparaison des données que fournissent les deux sections dans lesquelles se trouve divisée la 2e série des professions dans le tableau qui va suivre.

Ce tableau a été construit à l'aide des comptes rendus de la Caisse de secours mutuels de Nantes, pour les années 1838, 39, 40, 41, 43 et 44. Les séries entre lesquelles sont groupées les professions sont celles qu'ont instituées les rapports des médecins de la société; on n'a fait que subdiviser en sections quelques-unes d'elles, afin de rapprocher davantage les professions les plus analogues. — On ne possède pour l'année 1841 que les totaux de chaque série.

Proportion annuelle des malades parmi les membres de la Caisse de secours mutuels de Nantes.

DÉSIGNATION DES PROFESSIONS.	SOCIÉTAIRES		NOMB. MOY. ANNUEL de malades s. 100 sociétair. inscrits.
	Inscrits.	Malades.	
PROFESSIONS EXTÉRIEURES.			
1re SÉRIE. — OUVRIERS EXPOSÉS A TOUTES LES INTEMPÉRIES DE L'AIR.—EFFORTS MUSCULAIRES CONSIDÉRABLES.			
1re *section*. — *Travaux interrompus par la mauvaise saison.*			
Maçons, charpentiers, scieurs de long, couvreurs, paveurs, tailleurs de pierre.	603	420	69,8
2e *section*. — *Travaux non interrompus par la mauvaise saison.*			
Portefaix, bousqueurs, garçons de magasin, manœuvres, journaliers, calfats et gréeurs, marbriers, perréieurs, jardiniers, rouliers, cochers	559	538	96,4
Totaux de la 1re série, y compris l'année 1841.	1459	1241	85
2e SÉRIE. — OUVRIERS EXPOSÉS A SE MOUILLER SOUVENT.			
1re *section*. — *Efforts musculaires considérables.*			
Porteurs d'eau, pêcheurs de sable, mariniers, teinturiers, tanneurs, blanchisseurs.	476	397	83,4
2e *section*. — *Efforts musculaires peu considérables.*			
Gardes-ville, employés de l'octroi, facteurs ruraux et des messageries, commissionnaires, etc. . . . . *Nota*. Les rouliers et cochers que l'on eût pu classer dans cette section donnent sur 31 inscrits 44 malades.	99	120	121,2
Totaux de la 2e série, y compris l'année 1841.	723	683	94,4
PROFESSIONS INTÉRIEURES.			
3e SÉRIE. — OUVRIERS TRAVAILLANT PRÈS DU FEU OU DANS DES ATELIERS DONT LA TEMPÉRATURE EST ÉLEVÉE. — EFFORTS MUSCULAIRES CONSIDÉRABLES.			
1re *section*.— *Chaleur peu ou pas incommode.*			
Maréchaux-ferrants, forgerons, cloutiers, serruriers, mécaniciens, armuriers, coutellers, carrossiers.	197	172	87,3
2e *section*. — *Chaleur incommode.*			
Boulangers, chauffeurs, raffineurs, chocolatiers, fondeurs, cuisiniers, fabricants de noir animal.	494	478	96,7
Totaux de la 3e série, y compris l'année 1841.	867	834	95
4e SÉRIE. — OUVRIERS TRAVAILLANT DANS UNE ATMOSPHÈRE CHARGÉE DE POUSSIÈRE. — EFFORTS MUSCULAIRES MODÉRÉS.			
1re *section*. — *Poussière minérale.*			
Plâtriers, ocriers, mesureurs de charbon de terre, etc.	57	65	114
2e *section*. — *Poussière animale.*			
Chapeliers, peigneurs de laine, brossiers, plumassiers.	165	121	73,3
3e *section*. — *Poussière végétale.*			
Meuniers, gratteurs de coton, cordiers, filassiers et fileurs.	166	101	60,8
Totaux de la 4e série, y compris l'année 1841.	463	344	74,3
5e SÉRIE. — OUVRIERS EXPOSÉS AUX ÉMANATIONS ANIMALES.			
Bouchers, suifiers, tripiers et fabricants de colle-forte.	27	29	107
6e SÉRIE. — OUVRIERS EXPOSÉS AUX ÉMANATIONS MÉTALLIQUES.			
Vernisseurs, vitriers, peintres, faïenciers, potiers d'étain, imprimeurs-typographes, chaudronniers, ferblantiers, fabricants de produits chimiques et de toiles peintes.	180	129	71,6
7e SÉRIE. — OUVRIERS TRAVAILLANT DEBOUT. ATELIERS SALUBRES.			
Tonneliers, boisseliers, tourneurs, poulieurs, sabotiers, menuisiers, cordisseurs.	184	154	84,7
8e SÉRIE. — OUVRIERS TRAVAILLANT ASSIS. ATELIERS HUMIDES.			
Vanniers, tisserands	284	214	75.3
9e SÉRIE. — OUVRIERS TRAVAILLANT ASSIS. POSITION GÊNANTE.			
Sergers, bâtiers, chaisiers, cartiers, cordonniers, tailleurs, selliers, voiliers, rémouleurs.	494	425	86

Il ne faut pas oublier que le tableau qui précède ne fait connaître que le nombre et non la durée des maladies; cependant, tel qu'il est, il pourra fournir des indications utiles.

On a partout remarqué que les étameurs de glaces, les doreurs de meubles, les plombiers, les ouvriers employés dans les manufactures de céruse, étaient fréquemment malades et dans la nécessité d'interrompre plus ou moins longtemps l'exercice de leur métier, sans que pour cela ils fussent, d'une manière bien sensible, plus que les autres exposés à mourir. Les sociétés de prévoyance, composées d'autres professions, et qui admettent de ces ouvriers parmi leurs membres, compromettent donc leur prospérité.

Il est très-désirable que les hommes adonnés à ces professions s'assurent les avantages des sociétés de secours mutuels, car, plus exposés que les autres aux chances fâcheuses, ils ont un plus grand intérêt à se prémunir contre elles. Mais il est prudent pour les sociétés qu'ils constitueront de hausser sensiblement le taux des cotisations. Les gains, ordinairement assez élevés de ces ouvriers, leur permettent un sacrifice plus considérable.

Pour baser les versements mensuels, la table des journées de maladies devrait être forcée dans une proportion assez grande, comme de 1 à 3 cinquièmes, ou même plus, en quelques cas.

Relation des maladies aux décès. — La mort étant presque toujours le résultat d'un état de maladie, on est naturellement conduit à admettre *à priori* une dépendance intime entre le nombre des maladies et celui des décès. Cette opinion, reçue à peu près généralement, autoriserait à évaluer, par une simple règle de proportion, la fréquence des malades sur laquelle on devrait compter dans une localité donnée dont on ne connaîtrait que la loi de mortalité. Malheureusement les faits le plus récemment et le plus soigneusement étudiés conduisent à en révoquer en doute l'exactitude, ou mieux peut-être à la rejeter entièrement. Ces faits sont encore de ceux dont nous sommes redevables à Neison.

On a déjà eu occasion de noter quelques professions pour lesquelles la mortalité n'est pas en rapport avec la fréquence des maladies. Neison cite encore les journaliers chez lesquels la mortalité est si remarquablement faible, et qui néanmoins ne présentent pas un nombre de journées de maladies inférieur à la moyenne générale.

Mais le fait le plus fort à opposer à la théorie d'un rapport nécessaire entre les maladies et les décès est peut-être celui qui ressort de la comparaison des résultats généraux de la mortalité en Angleterre et en Ecosse. Il résulte de cette comparaison que le taux de la mortalité chez les membres des sociétés d'amis est beaucoup plus élevé en Ecosse qu'en Angleterre; si donc la théorie en question était vraie, on devrait aussi trouver en Ecosse un plus grand nombre de maladies : mais, loin de là, au lieu de présenter un excès de maladies, l'Ecosse reste sous ce rapport au-dessous de l'Angleterre. Le résumé qui suit rendra facilement saisissable cette opposition entre les maladies et les décès. Partout l'excès de mortalité est du côté de l'Ecosse; partout l'excès de maladies est du côté de l'Angleterre.

AGES.	MORTALITÉ pour cent, en		Excès de mortalité en Écosse. Pour cent.	SEMAINES DE MALADIE par année, en		Excès de maladies en Angleterre. Pour cent.
	Angleterre.	Écosse.		Angleterre.	Écosse.	
30	0,7563	0,7926	4,7997	0,9107	0,8376	8,0268
40	0,9386	1,0767	14,7134	1,5594	0,9767	37,3670
50	1,4267	1,5830	10,9538	1,9603	1,8548	5,3818
60	2,5054	2,9096	16,1331	4,1657	3,9523	5,3628

INTÉRÊT DE L'ARGENT.

Nous venons d'exposer les bases sur lesquelles doit être fondé le calcul des dépenses des sociétés de prévoyance dans ce qu'elles ont d'éventuel. Parmi les recettes, une partie seule est susceptible de quelque discussion; c'est celle qui provient du produit des intérêts.

Le taux actuel de l'intérêt des caisses d'épargne, 4 0/0, paraît trop élevé, eu égard à la longue durée que l'on doit prévoir pour ces sociétés et à la tendance qu'a le taux de l'argent à baisser. Il est plus convenable d'évaluer l'intérêt à 3 1/2 0/0, ce qui semble devoir mieux s'accorder avec la réalité dans un avenir peu éloigné.

Dans toutes les évaluations où il existe de l'incertitude mieux vaut mettre les chances en faveur de la caisse sociale : c'est un inconvénient de demander quelque chose de trop, dans le présent, à qui n'a pas de superflu, pour lui préparer des secours dans un avenir que peut-être il n'atteindra pas; mais ce serait un bien plus grave inconvénient de l'entretenir dans la sécurité pour l'amener plus tard devant une caisse vide qui lui dénierait, au moment du besoin, l'assistance qu'il avait cru acheter au prix de ses économies.

Neison a constaté que les sociétés anglaises qui peuvent placer leurs fonds à 3 80 0/0 ne retirent réellement que 3 0/0 d'intérêts de leur capital.

Nous ne saurions quitter ce sujet sans recommander aux sociétés d'apporter le plus grand soin à placer sans délai toute somme qui n'est pas immédiatement nécessaire à leurs besoins.

Ainsi qu'on a déjà eu occasion de le faire remarquer, le produit des intérêts accumulés des fonds qui doivent constituer la réserve de l'association est susceptible d'égaler ou même de surpasser sensiblement la somme réalisée par les versements des souscripteurs. Ce ne pourrait donc être sans un préjudice considérable que l'on négligerait de faire fructifier (à la condition toutefois d'un placement sûr) une partie quelconque du capital social.

Par suite de la longue durée que doivent généralement avoir les placements, les intérêts composés arriveront à grossir les plus petites sommes, de manière à rendre très-sensible un bénéfice qui semblait d'abord devoir être dédaigné et qui, en définitive, n'aura causé ni fatigues ni privations à personne.

En général les sociétés conservent en caisse de trop fortes sommes, et, en se privant des intérêts qu'elles en pourraient tirer, elles s'exposent à perdre le capital.

Qu'elles se gardent bien, d'ailleurs, de courir après les gros intérêts. Généralement l'intérêt de l'argent ne s'élève au-dessus du taux habituel dans une contrée qu'en raison des risques que court le prêteur de ne pas rentrer dans son capital, et une société prudente ne voudra jamais s'exposer à de pareilles chances.

La caisse d'épargne, les rentes sur l'Etat et les banques autorisées par une loi, tels sont communément les seuls placements que se doivent permettre les sociétés de prévoyance.

Les placements en immeubles leur offrent trop d'inconvénients pour qu'elles ne doivent pas éviter d'y recourir toutes les fois qu'il leur sera possible de trouver ailleurs un placement sûr. Ces sociétés, ne devant pas nécessairement persister indéfiniment et ne devant au contraire durer assez ordinairement qu'autant que vivront les membres qui les constituent, seront un jour ou l'autre obligées de revendre les propriétés dont elles auraient fait acquisition, opération qui peut entraîner des frais et de la perte. Pour subvenir à leurs besoins journaliers, les sociétés de prévoyance doivent pouvoir disposer facilement et sans délai des fonds qu'elles ont placés; elles ont besoin d'avoir la faculté de rentrer dans la disposition de leurs capitaux successivement et par petites parties. Or les acquisitions d'immeubles et les placements hypothécaires s'opposent à ce mouvement rapide et parcellaire de l'argent.

Les embarras d'une gestion de biens compliquent le travail d'administrateurs peu aptes à ces fonctions et dont le temps est précieux. Les non-loyers, les réparations, s'il s'agit de propriétés bâties, sont encore des aggravations de charges que l'on ne peut éviter et dont on ne peut prévoir à l'avance toute l'étendue.

RECOUVREMENT DES COTISATIONS.

Il est bon que les versements des cotisations se fassent à des époques rapprochées, afin d'entretenir chez les souscripteurs les habitudes de l'épargne et d'éviter la dissipation des sommes qu'il leur faudrait tenir en réserve pour des payements d'autant plus forts qu'ils seraient plus différés. Sous ce rapport, la pratique de bon nombre de sociétés anglaises dont les cotisations sont perçues trimestriellement me paraît condamnable.

Mais, d'un autre côté, il y a inconvénient à exiger des versements trop fréquents. Pour porter chaque semaine une contribution insignifiante, les souscripteurs perdent un temps qui a plus de valeur que l'argent qu'ils versent; et les écritures qu'exigent la constatation de payements ainsi fractionnés sont multipliées sans profit.

En divisant en douze payements mensuels l'acquittement de la cotisation annuelle, on restera dans une juste mesure.

ALLOCATIONS AUX MALADES ET AUX VIEILLARDS.

Allocations aux malades. — L'assurance sanitaire, qui fait partie essentielle des sociétés de prévoyance, manque en grande partie son but lorsqu'elle ne s'étend pas à toutes les affections qui rendent le travail impossible, à la seule condition qu'elles ne seront pas le résultat d'une cause contraire aux mœurs. C'est donc à tort que certaines sociétés limitent la durée de l'assistance due aux malades. En agissant ainsi, elles laissent dans le dénûment l'homme dont les besoins sont les plus impérieux. Les maladies prolongées, les infirmités incurables sont du ressort na-

urel de ces institutions; lorsqu'elles négligent d'en tenir compte, elles renoncent, de la manière la plus fâcheuse, ce qui fait un de leurs mérites principaux. Cette mutilation, dont elles se rendent coupables sur elles-mêmes, compromet la sécurité et l'indépendance de leurs membres, exposés à traîner une vie de misère et à mendier les secours de la charité publique, dures épreuves auxquelles tous doivent avoir à cœur de se soustraire.

Parmi les sociétés dont les statuts reconnaissent aux membres des droits à une allocation pour toute la durée de leurs maladies, il en est bien peu qui maintiennent cette allocation au même taux pendant chacune des périodes de la maladie. Cette règle est sage, parce que, en abaissant l'assistance journalière au-dessous des profits ordinaires du travail, elle rappelle au sociétaire qui puise dans la caisse commune qu'il est de son devoir de retourner aussitôt que possible à ses occupations, et elle diminue la tentation d'abuser des secours.

Cette règle est plus sage encore lorsqu'elle est appliquée de manière à proportionner l'assistance aux besoins réels.

Dans ce but, on ne saurait mieux faire que de tenir compte de la durée de chaque maladie en particulier, et de graduer sur cette durée le taux des allocations.

De la sorte, il est mieux pourvu aux besoins réels des sociétaires, car les premiers temps d'une maladie sont le plus communément les plus dispendieux : l'état aigu, par lequel débutent la plupart des affections, exigeant plus de soins et de médicaments.

Dans ce système, un premier taux de secours doit s'appliquer à toute la période d'acuité du plus grand nombre des maladies; un second doit se prolonger jusqu'à l'époque où les affections, passées à l'état chronique, peuvent être, à cause même de leur durée, réputées incurables ou difficilement curables. Un dernier taux d'assistance, qui peut alors être converti en une pension annuelle, s'applique aux infirmités proprement dites, ou aux maladies qui ont traversé les deux phases précédentes sans arriver à une terminaison. Dans cette dernière période on peut, pour plus d'équité, faire varier l'allocation suivant que l'impossibilité de travailler est absolue ou seulement relative.

Quant à la durée la plus convenable à assigner à chacune des deux premières périodes, il peut régner quelque incertitude. Cependant il semble qu'en fixant la première à 60 jours, on remplira largement le but que l'on se doit proposer. La seconde doit avoir une durée semblable et peut-être pourrait être prolongée jusqu'à 90 jours. Après ce temps de 120 ou 150 jours, les malades peuvent être assimilés aux infirmes; la pension de ceux qui viendraient à guérir devant, d'ailleurs, être immédiatement supprimée.

Quelques sociétés prolongent beaucoup au delà du terme qui vient d'être indiqué la délivrance des secours aux malades d'après le taux primitif. C'est bien de la part de celles qui, ayant beaucoup d'argent, peuvent beaucoup faire; mais c'est un tort si, continuant d'abord de fortes allocations à des maladies passées depuis longtemps à l'état chronique, elles s'ôtent les moyens de leur allouer plus tard autre chose qu'une pension insignifiante.

Il serait superflu d'observer qu'il est besoin de quelques mesures réglementaires destinées à éviter les abus qui pourraient résulter de cette variation dans le taux de l'assistance pendant le cours d'une même maladie. Ces mesures doivent être combinées de telle sorte qu'un sociétaire peu scrupuleux ne puisse être tenté de cesser momentanément de réclamer les allocations de la caisse sociale, dans le dessein d'obtenir, un peu plus tard, une plus forte proportion de secours.

Les sociétés d'assistance mutuelle peuvent d'ailleurs s'aider, pour les soins réclamés par leurs malades, d'un autre genre d'institution. Nous voulons parler d'un abonnement avec des dispensaires, comme ceux qui sont établis en France ou en Angleterre.

Dans ce cas, l'allocation en argent pourrait être réduite, parce que le malade recevrait des dispensaires outre les soins de médecins, les médicaments exigés par sa position. La garantie d'un bon traitement serait de la sorte plus grande, parce qu'il y aurait moins de facilités pour un emploi abusif des secours destinés à la maladie.

Lorsqu'elles seront privées de la ressource de l'abonnement, les sociétés de prévoyance feront sagement de s'abstenir de fournir à leurs malades un traitement en nature. Autrement, elles s'exposeraient à des dépenses indéfinies, et s'assujetiraient à une gestion difficile, avec la perspective presque certaine d'abus qui leur deviendraient onéreux.

Dans les sociétés formées de femmes, l'usage est de n'accorder aucun subside pour le temps des couches; l'allocation habituelle des malades n'est attribuée que pour les affections qui peuvent accidentellement être la conséquence de l'accouchement. Lorsque ces associations font entrer dans leurs prévisions le payement aux femmes en couche d'une somme déterminée, il est pourvu par une cotisation spéciale à ce surcroît de dépense.

Cette règle a l'avantage de rendre les chances plus égales pour tout le monde.

Le règlement des sociétés de Southwell n'accorde aucune allocation pécuniaire aux femmes pour les maladies qui se déclarent dans le mois qui suit l'accouchement. Cette mesure est trop rigoureuse. Il semble plus convenable de mettre au compte de l'association les journées d'incapacité de travail, occasionnées par la maladie, qui dépassent les dix premiers jours de couches.

Allocations aux vieillards. — Moins l'homme possède, moins il sent le besoin de se préparer des ressources dans l'avenir. Si cet avenir est séparé de lui par de longues années, l'homme vivant au jour le jour du travail de ses mains trouve rarement assez d'énergie et de force morale pour s'imposer une privation légère peut-être, mais actuelle, dans la vue d'échapper plus tard au dénûment le plus cruel. Aussi peut-on hardiment proclamer que c'est un des plus grands bienfaits des sociétés de secours mutuels, d'avoir su réunir à une assurance contre les maladies, la constitution de rentes viagères. Cette circonstance seule suffirait pour leur donner la prééminence sur les autres institutions d'épargne. La nécessité vivement sentie par l'ouvrier de se mettre à l'abri d'un mal qui le menace incessamment, et qui, à chaque instant, sous ses yeux, attaque les hommes les plus jeunes et les mieux constitués, qui déjà sans doute l'a frappé personnellement, le pousse dans une société de prévoyance. Si elle est bien constituée, il y trouve plus qu'il n'y cherchait, car il assure en même temps le pain de ses vieux jours.

L'expérience des sociétés anglaises, dans lesquelles la souscription pour la rente viagère est facultative, prouve qu'il y a infiniment moins d'empressement à rechercher celle-ci qu'à s'assurer contre les chances de maladie. D'après cette seule considération, je suis porté à regarder comme une faute, dans les cas les plus ordinaires du moins, toute tentative de scinder le double objet des associations de prévoyance, et je regrette de voir un aussi grand nombre de sociétés se borner aux assurances contre les maladies.

Quoi qu'il en soit, il y a deux manières usitées parmi les sociétés de secours mutuels de pourvoir aux besoins de leurs membres arrivés à la vieillesse. Dans l'une, une pension est stipulée en faveur de chaque sociétaire parvenu à un âge déterminé; dans l'autre, l'allocation aux vieillards ne leur est promise qu'à la condition d'être incapables de gagner habituellement leur vie par leur travail.

Dans l'application, cette méthode laisse beaucoup de chances à l'arbitraire, aux contestations, et, par suite, à la mésintelligence et aux conséquences fâcheuses qu'elle entraîne après elle.

La pension viagère, à laquelle le seul fait d'être parvenu à un âge déterminé donne droit, offre, sous tous les rapports, une supériorité incontestable. Les versements par lesquels doit être préparé à l'avance le capital nécessaire à en assurer le service, et le montant de ce capital lui-même, peuvent être bien plus facilement connus. L'institution peut, en conséquence, être fondée sur des bases plus certaines. Cette pension prend le caractère d'une retraite véritable qui permet au travailleur de prévoir une époque où, avant même d'y être contraint par la perte de ses forces, il pourra, suivant la quotité des épargnes qu'il se sera imposées, suspendre son labeur quotidien, ou se relâcher un peu de ses fatigues incessantes. Cette consolante perspective soutiendra son courage dans l'âge de la force et de l'activité.

INHUMATIONS.

Le sentiment qui porte les sociétés de prévoyance à ne pas abandonner à la charité publique le soin de pourvoir à l'inhumation de leurs membres et à accompagner jusqu'à leur tombe ceux qui furent leurs coassociés, et avec lesquels ils ont contracté des liens de confraternité, leur fait honneur. Il est bon que l'indépendance et la dignité de l'association et les relations affectueuses de ses membres se manifestent jusqu'au bout. Mais les sociétés doivent éviter de s'imposer, pour cet objet, des charges qui ne seraient pas en rapport avec les avantages qu'elles peuvent accorder à leurs malades ou à leurs vieillards. Elles ne peuvent se permettre, dans ce cas, que la dépense strictement nécessaire.

Qu'elles se gardent aussi d'exiger la présence à ces cérémonies funèbres, d'un trop grand nombre de sociétaires. Quelques-uns représenteront convenablement la société au convoi d'un membre. Détourner une quantité d'ouvriers de leurs travaux pour en faire montre derrière un cercueil serait une faute. Le travail est le premier besoin de tous, et il faut éviter le préjudice que peut causer une perte de temps, et redouter l'habitude de quitter l'atelier sans motif suffisant.

MODE D'ADMINISTRATION.

L'administration des sociétés de secours mutuels doit-elle être laissée aux soins des intéressés? Sera-t-elle, en tout ou en partie, remise aux mains de personnes étrangères à l'association et mues seulement par philanthropie à accepter cette charge?

D'une manière générale, il est vrai de dire que les affaires ne sont jamais mieux faites que par ceux qu'elles concernent. L'application de cet axiome, au cas particulier des associations de prévoyance, me paraît rigoureusement juste.

L'acte le plus important de l'administration de ces sociétés est la constatation des maladies et infirmités des sociétaires qui réclament des secours.

En n'accordant ses allocations qu'aux ayant-droits, l'association, si elle est d'ailleurs fondée sur de bonnes bases, sera toujours en mesure de tenir toutes ses promesses.

Or, le contrôle des membres les uns sur les autres, pourra seul, je ne dis pas supprimer tous les abus, mais les réduire à n'être que des exceptions rares et, par suite, peu préjudiciables aux intérêts de la société.

« Sous le rapport du bon emploi des sommes, dit la circulaire du ministre de l'intérieur adressée aux Conseils généraux en 1840, il ne saurait être mieux fait que par ceux que leur condition rapproche de l'individu qu'il s'agit de secourir. Les besoins réels sont mieux compris et la fraude est moins facile. »

Enfin, on doit penser que la gestion par les associés eux-mêmes sera moins chère que faite par des étrangers, quels qu'ils soient.

Ce mode d'administration des sociétés de prévoyance par les co-associés n'exclut d'ailleurs pas l'assistance des lumières et de l'autorité de membres honoraires pris dans les classes les plus éminentes; seulement leur action se trouve limitée au conseil. Leur intervention officieuse et bienveillante sera d'un grand secours dans quelques circonstances données, mais leur influence devra toujours être librement acceptée.

La gestion des fonds de la société et la tenue de la comptabilité, œuvre de chiffres autant que de probité, pourraient en certaines circonstances être remises avec avantage à des mains étrangères.

Deux sociétés d'amis établies à Liverpool ont leur siége dans le même local que la caisse d'épargne, leurs affaires sont gérées par le même secrétaire et surveillées, à peu d'exception près, par les mêmes directeurs.

Cet exemple nous paraît utile à imiter, nous ne doutons pas qu'il ne le puisse être aisément. On obtiendrait de la sorte plus de garanties pour la conservation des fonds en caisse, plus de promptitude dans leur placement productif, plus d'exactitude dans la comptabilité.

Là où les fondations faites en faveur des caisses d'épargne ne permettraient pas de rémunérer le surcroît de travail qu'exigerait la comptabilité des sociétés de prévoyance, celles-ci pourraient elles-mêmes s'imposer un léger sacrifice pour indemniser le commis chargé de tenir leurs écritures.

Dans les villages et les communes rurales, les associations de prévoyance qui ne posséderaient pas parmi leurs membres des personnes capables de tenir leur comptabilité trouveraient une ressource précieuse dans les instituteurs primaires. Ceux-ci, moyennant une indemnité qui ne serait sans doute pas plus élevée que le modeste traitement qu'ils perçoivent ordinairement comme secrétaires des mairies, se chargeraient volontiers de cette partie importante de la gestion des sociétés.

Il est désirable que l'administration ne demeure pas constamment entre les mains des mêmes membres, car autrement le soin et le temps que réclament les affaires de la société pourraient devenir pour quelques-uns une charge trop lourde, ou bien l'habitude de tout remettre à la direction d'un petit nombre de sociétaires pourrait être pour ceux-ci une occasion d'acquérir une influence tellement prépondérante qu'il y aurait possibilité d'abus en quelques circonstances. Plus sera grand le nombre de ceux qui auront successivement coopéré à la gestion de la compagnie, plus les intérêts communs de l'institution seront sainement appréciés et par conséquent moins il y aura de chances pour une décision préjudiciable, soit de la part du comité d'administration, soit de la part de l'assemblée générale; moins aussi on aura lieu de craindre, de la part des individus isolés, des dispositions à dissimuler les abus qui lèsent l'association ou à résister à une décision prise dans les formes qui doivent commander l'obéissance de tous.

Afin de s'assurer que les personnes que l'on place à la tête de la société n'en prendront le maniement qu'après avoir acquis une connaissance suffisante de la pratique de ses affaires, il est à désirer que chacun des fonctionnaires principaux n'arrive au poste qui lui est réservé qu'après avoir passé un temps plus ou moins long de noviciat en qualité de vice-président, de secrétaire ou de trésorier-adjoint; ce sera un moyen de conserver les traditions administratives et d'éviter les perturbations.

Dans un très-grand nombre de sociétés toutes les fonctions sont remplies gratuitement; cependant il peut arri-

ter que les fonctions principales ne puissent être confiées qu'à une petite portion des membres et que la charge, en retombant forcément à de courts intervalles sur les mêmes personnes, devienne trop lourde pour elles : l'équité demande alors qu'une indemnité leur soit allouée. Dans ce cas, ou dans toute autre circonstance qui pourra motiver une rétribution, celle-ci devra être payée directement, plutôt que par une voie détournée, comme est celle de l'exemption de cotisation, qu'admet la pratique de quelques sociétés. La cotisation est de droit commun; il faut qu'elle soit acquittée par tous : l'indemnité, qui est une exception, sera ensuite payée à qui a les titres pour la recevoir. Les comptes seront de la sorte plus faciles à établir, et reproduiront mieux le montant réel des recettes et des dépenses, et la nature de celles-ci.

Les honoraires du médecin de la société méritent une mention spéciale. La caisse de secours mutuels de Nantes alloue à ses médecins 3 fr. par sociétaire. Le plus souvent les sociétés d'ouvriers qui gèrent eux-mêmes leurs affaires rencontrent des médecins qui consentent à soigner leurs membres malades moyennant des appointements moindres encore : le désir de faire du bien fait accepter des fonctions dont la rémunération est presque nulle.

NOMBRE DES SOCIÉTAIRES.

« Si la société de prévoyance, dit M. de Gérando, n'est composée que d'un petit nombre de membres, elle ne pourra établir avec sécurité aucun calcul en leur faveur; car ces établissements reposent sur une véritable assurance, et l'assurance exige un nombre assez considérable de chances semblables pour pouvoir appliquer les règles du calcul des probabilités : une société de cinquante membres est évidemment trop faible; le moindre événement peut la ruiner. Mais, lorsqu'une association est très-nombreuse, la gestion devient plus compliquée, plus difficile, on s'entend moins aisément; la confusion peut s'introduire dans les affaires, le tumulte dans les assemblées. Deux cents sociétaires semblent être une moyenne convenable pour éviter les deux inconvénients contraires. »

M. W. Morgan est d'avis qu'une société de secours mutuels ne doit pas être constituée de moins de quatre-vingts à cent membres pour offrir de la sécurité.

Nous nous rapprochons beaucoup de cette manière de voir, et nous désirerions que le nombre en fût limité entre cent et deux cents.

Peut-être M. de Gérando eût-il admis que les sociétés de prévoyance pouvaient sans inconvénient réunir un nombre de souscripteurs moindre que celui qu'il indique, s'il n'eût pas cru nécessaire de former deux caisses distinctes des fonds destinés aux secours extraordinaires en cas de maladie, et de celui qui doit servir les pensions. Cette séparation, en effet, qui, si elle était absolue, créerait deux sociétés dans une même société, diminue les chances de succès en s'opposant à ce que l'un des fonds vienne en aide à l'autre; tandis que l'on ne peut guère supposer que l'un soit fortement entamé par une cause accidentelle, sans que l'autre, par contre, ne soit à peu près proportionnellement bonifié : car, si le nombre des maladies est accidentellement plus considérable, sans doute, il s'ensuivra une plus grande mortalité, *et vice versa.* De sorte que, les dépenses venant à augmenter pour secours aux malades et aux infirmes, il y aura moins de pensions de retraite à servir. Si, au contraire, les maladies sont peu nombreuses, les pensions seront acquises à un plus grand nombre; mais les économies faites sur les frais de maladie faciliteront les moyens d'y pourvoir.

Notons aussi qu'une association qui possède le moyen de connaître, toutes les fois qu'elle le désire, quelle somme elle doit actuellement posséder pour être en état de solvabilité, c'est-à-dire pour être en mesure de tenir en temps et lieu les engagements par elle contractés; qui s'impose l'obligation de dresser à de fréquents intervalles son état de situation, et qui s'est ménagé par de prudentes dispositions réglementaires les moyens de combler promptement et sans secousse le plus léger déficit reconnu, peut persister, indéfiniment et en produisant tout le bien qui est de son ressort, avec un nombre fort borné de membres. (*Voy.* ci-après : Projet de règlement, art. 19 à 21, et les observations qui le précèdent.)

Cette possibilité d'associations ramenées à des limites fort resserrées est un fait important, puisqu'elle permet leur établissement dans les moindres centres de population, où autrement il devient impraticable.

RÉUNIONS DANS LES CABARETS.

On a beaucoup reproché aux anciennes sociétés anglaises leurs réunions dans les tavernes. C'était, en effet, autrefois pour elles un usage presque général de tenir chaque trimestre une assemblée de tous les membres dans l'une des salles d'une auberge, pour recueillir les souscriptions et régler les affaires de la communauté, et de terminer la réunion par un repas de corps que les statuts rendaient obligatoire pour tous. Sous prétexte de resserrer à table les liens de la fraternité, on y trouvait toujours une occasion de dépense déplacée et trop souvent d'ivrognerie et de rixe.

Les sociétés françaises se sont affranchies de bonne heure de ces mauvaises traditions des anciennes corporations. Toutes cependant n'ont pas cet esprit de sagesse. On peut citer, par exemple, une société de Lille dont les statuts semblent plutôt propres à propager l'ivrognerie qu'à la détruire. Cette pratique est blâmable et fait la honte des associations qui y persistent; heureusement elle tend à disparaître entièrement.

PROJET DE RÈGLEMENT A L'USAGE DES SOCIÉTÉS DE PRÉVOYANCE.

Observations préliminaires.

Le cadre de cette publication ne permet pas de donner dans son entier le projet de règlement publié ailleurs par l'auteur de cette notice; mais, afin de la rendre aussi pratique que possible, il semble nécessaire de reproduire les dispositions principales, celles qui ont plus particulièrement pour but d'assurer le succès de l'institution. Les 23 articles qui vont suivre, modifiés suivant les circonstances particulières auxquelles ils seront appliqués, paraissent devoir être convenablement placés en tête des statuts des sociétés de prévoyance, quelles que soient d'ailleurs les dispositions qui réglementeront leur mise à exécution et l'organisation de la société.

Disons quelques mots de ceux des articles qui semblent exiger des explications particulières.

L'article 3 fixe la quotité des payements à faire pour chaque sociétaire, soit pour droit d'admission, soit pour cotisation annuelle.

La table jointe à cet article est l'une de celles déjà publiées par l'auteur de cette notice, mais à laquelle il s'est cru dans l'obligation de faire quelques corrections en conséquence des nouveaux documents qui viennent d'être exposés. Chacun des nombres de la table primitive a été augmenté de 5 0/0. La même modification devrait être apportée aux tables 1re et 3e du traité *Des sociétés de prévoyance*, *Paris*, *Guillaumin*, 1844. Les tables 4, 5 et 6 semblent pouvoir être employées telles qu'elles ont été données d'abord, mais toujours à la condition absolue de consulter l'expérience et d'en suivre scrupuleusement

les enseignements comme il est prescrit plus loin, articles 19 à 21 du projet de règlement.

Art. 19, 20 et 21. — La possibilité de fixer d'une manière équitable les droits d'admission suivant les âges et la part du fonds commun qui, sans préjudicier à l'association, peut être remise aux membres qui la quittent, dépendent de la notion que l'on a pu acquérir de la somme que chaque membre d'un âge déterminé doit posséder dans la société.

Cette connaissance ne sera pas moins utile pour maintenir constamment l'encaisse de la société au niveau de ce qui est exigé pour les besoins.

La balance de l'actif obligé de la société avec son avoir réel est prescrite par l'art. 20, qui en détermine le mode d'exécution extrêmement simple. Les deux articles suivants prescrivent les mesures éventuelles à prendre en cas de *déficit* ou de *boni*.

Toutes les fois que les sociétés d'amis voudront cesser de marcher à l'aventure, il sera indispensable qu'elles recourent à un moyen semblable de constater périodiquement leur position. C'est pour elles une opération de la plus haute importance, et que ne néglige aucune des compagnies d'assurance sur la vie bien conduites.

PROJET DE RÈGLEMENT. (Extrait.)

Art. 1er. — La présente société de prévoyance, dite.... a pour unique objet d'assurer à chacun de ses membres des secours en cas de maladie ou d'infirmité, une pension dans la vieillesse, et des funérailles décentes après sa mort.

Art. 2. — La société admet dans son sein les ouvriers et artisans de toute profession non insalubre, d'une bonne santé, de bonne vie et mœurs, de l'âge de 16 à 50 ans.

Sont considérés comme exerçant une profession insalubre, et comme tels ne sont pas admissibles dans la société, les étameurs de glaces, les doreurs sur métaux par des procédés qui admettent l'emploi du mercure, les plombiers, les ouvriers employés dans les manufactures de céruse, les peintres en voitures et en bâtiments.

La société, en assemblée générale et sur l'avis de son médecin, pourra prononcer la non-admissibilité des ouvriers d'autres professions jugées malsaines; une telle décision ne pourra préjudicier aux droits acquis.

Les membres de la société ne pourront appartenir à aucune autre association de secours mutuels.

Art. 3. — Dans le calcul des versements à faire par chaque membre à la caisse sociale, l'âge de 21 ans a été considéré comme âge normal d'admission. Les membres entrant dans la société à cet âge ne payeront aucun droit d'admission, mais seulement une contribution annuelle de 30 fr.

Les membres reçus avant d'avoir atteint 21 ans n'auront également aucun droit d'admission à payer; jusqu'à cet âge leur contribution annuelle sera seulement de 13 fr. 20 cent. — Dès le commencement de leur 21e année ils acquitteront, comme les précédents, la contribution normale de 30 fr. par an.

Les membres admis après 21 ans révolus acquitteront, comme droit d'admission, une somme équivalente à l'avoir que doit posséder dans la caisse sociale chacun des membres de son âge, comme il est porté dans l'une des colonnes du tableau ci-après, et sa contribution annuelle sera celle qui est inscrite en tête de cette colonne.

Le sociétaire tenu au payement d'une cotisation supérieure sera toujours admis à réduire ses versements annuels au taux de l'une des cotisations inférieures en versant immédiatement dans la caisse de l'association une somme égale à la différence qui existe entre son avoir dans le capital commun, tel qu'il est déterminé par la table, eu égard à son âge et à sa cotisation actuelle, et l'avoir d'un sociétaire de ce même âge payant le taux de contribution auquel il veut réduire ses versements annuels.

DROIT D'ADMISSION ou AVOIR obligé d'un sociétaire de chaque âge, selon qu'il paie l'une ou l'autre des contributions annuelles indiquées en tête de chaque colonne.

AGES.	CONTRIBUTION ANNUELLE. 30 fr.	35 fr. 40 c.	42 fr.	51 fr.	AGES.	CONTRIBUTION ANNUELLE. 30 fr.	35 fr. 40 c.	42 fr.	51 fr.
De 16	fr.	fr.	fr.	fr.		fr.	fr.	fr.	fr.
à 20 ans.	»	»	»	»	58	1358	1320	[illegible]	[illegible]
21	»	»	»	»	59	1449	1412	1384	[illegible]
22	17	»	»	»	60	1543	1512	1487	[illegible]
23	38	»	»	»	61	1636	1607	[illegible]	[illegible]
24	54	»	»	»	62	1732	1708	1692	[illegible]
25	74	»	»	»	63	1839	1822	1806	[illegible]
26	95	»	»	»	64	1951	1939	[illegible]	1912
27	117	22	»	»	65	2061	2055	2050	[illegible]
28	138	46	»	»					
29	162	70	»	»					
30	187	94	»	»	66	2187			
31	210	120	»	»	67	2160			
32	235	147	27	»	68	2156			
33	260	174	55	»	69	2154			
34	286	202	85	»	70	2152			
35	314	231	116	»	71	2149			
36	342	261	148	»	72	2040			
37	371	292	179	34	73	1942			
38	401	323	213	70	74	1860			
39	427	355	245	107	75	1774			
40	460	385	281	146	76	1685			
41	492	419	319	185	77	1606			
42	527	454	357	238	78	1542			
43	563	482	398	272	79	1446			
44	599	530	439	317	80	1351			
45	637	570	483	363	81	1254			
46	678	611	528	412	82	1182			
47	720	654	575	463	83	1134			
48	763	697	624	516	84	1092			
49	807	744	674	571	85	1018			
50	854	792	727	628	86	945			
51	903	843	782	687	87	892			
52	956	899	842	752	88	840			
53	1016	961	908	822	89	777			
54	1[illegible]75	1019	973	892	90	714			
55	1148	1099	1053	977	91	590			
56	1220	1173	1132	1061	92 et au-dessus	370			
57	1282	1238	1201	1135					

Art. 4. — Les sommes dues à titre de droit d'admission seront payées un quart comptant, et le surplus dans le courant de la première année.

La contribution annuelle sera acquittée chaque mois, par douzièmes, et devra être payée, tant en santé qu'en maladie, du jour de l'admission jusqu'à la fin de la soixantième année.

Art. 5. — Un médecin attaché à la société et rétribué par elle sera chargé de visiter et de soigner chacun de ses membres malades.

Art. 6. — L'allocation aux membres de la société pour chaque jour de maladie rendant le travail impossible, est fixé à 1 fr. 80 cent. pendant les soixante premiers jours, et à 1 fr. 20 c. pendant les 60 jours suivants. — Tout sociétaire dont la maladie se prolongera au delà de cent-vingt jours sera assimilé aux infirmes et recevra sous les mêmes conditions l'une ou l'autre des pensions qui leur sont assignées par l'article suivant.

Il n'est dû aucun secours pour maladies causées par l'ivrognerie ou une rixe dans laquelle le malade a été agresseur; il n'en est dû aucun pour maladies secrètes suite de débauche. — Cette restriction s'étend aux pensions attribuées aux infirmes par l'art. 7.

Art. 7. — Le sociétaire atteint d'infirmité le rendant incapable de gagner par son travail plus du tiers du salaire moyen d'un ouvrier de son âge et de sa profession recevra annuellement un subside de 150 fr. — Si l'incapacité de travail est absolue, la pension annuelle sera portée à 200 fr.

Art. 8. — Tout sociétaire parvenu à l'âge de 66 ans aura droit à une pension annuelle de 180 fr. — De 71 ans jusqu'au terme de son existence, cette pension sera de 290 fr.

Art. 9. — La pension des infirmes et des malades atteints d'affections chroniques cessera de leur être servie du jour où, à raison de leur âge, ils acquerront des droits à la pension des vieillards.

Tout sociétaire jouissant d'une pension à titre de vieillard, d'infirme, ou par suite de prolongation de maladie devenue chronique, cessera d'avoir droit à aucune allocation à raison de maladie intercurrente. — Il continuera seulement à recevoir les visites et les conseils du médecin de la société.

Art. 10. — Une somme de 35 fr. sera consacrée à solder les frais d'inhumation de chacun des membres décédés.

Art. 11. — Nulle partie de l'argent de la société ne pourra être dépensée pour aucun autre objet que pour acquitter les charges qui lui sont imposées par les six articles qui précèdent et les frais reconnus nécessaires pour son administration.

Art. 12. — Aucun membre n'aura droit aux secours en argent de la société pour une maladie ou infirmité ayant débuté avant le soixantième jour depuis son admission. Pareillement, aucun droit aux secours de la société n'est ouvert au nouveau membre qui, au jour où il tombe malade ou infirme, n'a pas encore acquitté la portion de son droit d'admission, payable au moment de la réception.

Tout membre redevable envers la société d'une somme quelconque sur le prix de la cotisation mensuelle, à raison d'amendes encourues ou de toute autre manière, sera passible de retenues sur les premiers secours à lui alloués, jusqu'à parfait acquittement de tout arriéré.

La portion du prix d'admission payable dans le courant de la première année sera réputée devoir être soldée, par douzièmes, au commencement de chaque mois et au jour fixé pour les recettes ordinaires de la société, le premier payement devant avoir lieu dès le mois qui suivra celui où l'admission aura été prononcée (bien que le fait elle ne puisse être exigée ainsi des membres ne réclamant pas présentement les secours de l'association). — Les sommes dont le sociétaire nouvellement admis ne se serait pas encore libéré au moment où il réclame les secours de la société seront retenues en payement du ou des douzièmes actuellement échus de son prix d'admission, et le surplus seulement lui sera remis.

Art. 13. — Le membre qui, après son admission, quitterait sa profession antérieure, afin de s'appliquer à une des professions insalubres dont les ouvriers sont déclarés non admissibles, cessera de faire partie de la société, s'il y a été admis depuis moins de 2 ans, et sans qu'il lui soit tenu compte des fonds qu'il a versés.

S'il est dans la société depuis plus de 2 ans, il devra, à son choix, ou cesser d'en faire partie aux conditions dites ci-dessus, ou augmenter sa cotisation annuelle de la moitié de la somme à laquelle elle était primitivement fixée.

S'il vient à quitter la profession insalubre qu'il avait prise, il continuera pendant trois mois encore à payer ses cotisations avec l'augmentation qu'elles auront subie.

Art. 14. — Tout membre qui, transportant son domicile en dehors de la commune de ......, dans les limites de laquelle est circonscrite l'action de la société, rendrait impossible la constatation régulière et efficace de son état de maladie ou de santé, cessera par-là même d'avoir droit à aucune assistance pour cause de maladie.

Il ne rentrerait dans la plénitude de ses droits qu'en fixant de nouveau sa résidence dans l'enceinte de la commune de ...., ou en venant y passer le temps de ses maladies.

Art. 15. — Tout membre admis à un service actif dans les armées de terre ou de mer cessera dès lors, et pour tout le temps qu'il passera sous les drapeaux, d'avoir droit aux allocations de la société.

S'il en fait partie depuis trois ans au moins, et qu'il manifeste la volonté de l'abandonner, il lui sera fait remise, déduction faite des sommes dont il pourrait être redevable, des trois quarts de son avoir dans la caisse sociale, tel qu'il est déterminé par le tableau joint à l'article 3.

Si le membre entrant au service militaire exprime le désir de continuer, lors de son retour, à faire partie de la société, il ne lui sera rien remis de son avoir, et il sera tenu d'acquitter avant de s'éloigner tout ce qu'il pourrait devoir d'arriéré, et après sa libération du service, s'il n'a pas été congédié pour infirmités ou maladies mettant empêchement au travail ou compromettant sa santé, et si, lorsqu'il se présente, il est reconnu par le médecin de la société être dans un état de santé qui permette son admission, il sera replacé au nombre des membres de l'association en payant les droits d'entrée fixés pour son âge au moment de sa réadmission, déduction faite du montant de son avoir au jour du départ.

Art. 16. — Le membre qui s'éloignera du siége de la société à une distance de 10 kilom. au moins, et justifiera être demeuré ainsi éloigné pendant une année entière, sans interruption, et qui, d'ailleurs, aura continué d'acquitter ses cotisations mensuelles, sera admis sur sa demande à cesser de faire partie de l'association, et sera remboursé des deux tiers de son avoir, toutes ses dettes préalablement acquittées envers la société.

S'il prouve, par pièces en due forme, qu'il est admis à faire partie, dans le lieu de sa nouvelle résidence, d'une société de prévoyance dans laquelle il ait à payer des droits d'admission supérieurs aux 2/3 de l'avoir qui doivent lui être remboursés, la somme à lui remettre sera portée aux 4/5es de son actif. Dans ce cas, le payement devra être fait, sur reçu motivé, directement au trésorier de la société à laquelle il souhaite s'affilier et non à d'autres.

Art. 17. — Hors les cas expressément prévus par les deux articles qui précèdent, aucun membre ne sera admis à réclamer tout ou partie des fonds qu'il aura déposés, soit qu'il quitte volontairement la société, soit qu'il soit rayé de la liste de ses membres, conformément aux dispositions des statuts.

Toutefois, le membre qui se retire volontairement de la société aura la faculté de présenter un cand dat dont la date de naissance corresponde à l'année où il sera né lui-même, aux deux années précédentes ou aux deux qui suivent, et remplissant d'ailleurs toutes les conditions d'admissibilité requises. S'il le fait agréer par le comité d'administration, le récipiendaire qu'il se substituera, jouira, sur le montant de la somme par lui due à titre de droit d'admission, d'une remise égale aux 3/5es de l'avoir social, tel qu'il est établi par le tableau annexé à l'article 3 pour un individu de son âge et payant la même cotisation que le membre sortant. Le nouvel entré devra d'ailleurs acquitter, dès le moment de son admission, le 1/4 de la somme dont il restera redevable envers la société pour droit d'entrée, et solder le surplus dans le délai d'un an, comme il est dit pour les admissions en général, dont toutes les autres règles lui sont applicables.

Art. 18. — Ne pourront profiter du bénéfice des deux articles qui précèdent :

Les membres congédiés de la société pour faits prévus par les règlements ;

Les membres qui n'auraient pas acquitté la totalité de

leur droit d'admission, de leurs cotisations ou des amendes prononcées contre eux ;

Les membres qui n'auraient pas fait partie de la société pendant cinq années révolues.

Art. 19. — Afin de maintenir le fonds social en état de pouvoir toujours satisfaire aux justes demandes des intéressés, et de donner entière sécurité aux nouveaux entrants, l'état de situation sera établi à la fin de chaque année, en la manière suivante :

La somme représentant l'avoir d'un sociétaire, portée aux trois colonnes du tableau qui fait suite à l'article 3, en regard de chaque âge, sera multipliée par le nombre des membres de cet âge tenus au payement des cotisations qu'indique chacune des colonnes du tableau ; tous les produits partiels, ainsi obtenus, seront additionnés pour former un total qui peut être considéré comme représentant le montant des obligations dues par la société à l'ensemble de ses membres.

Puis, aux fonds placés ou existant dans la caisse de la société, les dettes déduites, s'il s'en trouve quelqu'une à acquitter, on ajoutera les sommes restées dues par les divers membres qui n'auraient pas payé la totalité de leur droit d'admission. Le produit de cette addition présentera l'avoir total de la société.

Si la première somme, celle que doit posséder la société, excède la seconde, celle qu'elle possède réellement, il y a *déficit;* si, au contraire, la seconde excède la première, il y a *boni*.

Art. 20. — S'il existe du *déficit* et qu'il s'élève à 2 fr. par chaque membre de la société, il sera comblé sans retard par une, ou, suivant les cas, plusieurs des mesures ci-après :

1° Diminution de 12 à 18 fr. par an, soit 1 à 1 fr. 50 par mois, par tête, sur les pensions payées aux vieillards de l'âge de 66 à 75 ans ;

2° Réduction de 20 centimes sur les journées de maladie, payées suivant le taux fixé pour les 60 premiers jours, et de 10 centimes sur les autres ;

3° Cotisation supplémentaire de 10 à 30 centimes par mois, payable par chacun des membres dont la contribution annuelle est de 30 fr. par an, et supplément proportionnel pour ceux dont la cotisation est plus élevée.

L'emploi de ces moyens sera calculé et combiné de sorte que le *déficit* soit comblé dans un espace de six mois au plus, et, autant que possible, pour une moitié, par des accroissements de cotisation, et, pour l'autre moitié, par des réductions d'allocations.

Art. 22. — S'il se découvre un *boni* qui n'excède pas la somme de 60 fr., multipliée par le nombre total des membres de la société, ou celle de 6,000 fr., si ce nombre est inférieur à 100, il sera soigneusement conservé comme ressource pour les besoins éventuels, et comme encouragement à de nouvelles admissions.

Si le *boni* surpasse ce qui vient d'être dit, l'excédant pourra être employé jusqu'à réduction de la somme dite ci-dessus et non au-dessous, à élever de 1 à 3 fr. par mois le taux des pensions servies aux vieillards âgés de plus de 75 ans et aux infirmes.

Si cette mesure ne suffit pas pour absorber la portion disponible du *boni*, ou qu'il ne se trouve pas de pensionnaires dans cette position, le subside payé aux malades pourra être accru de 10 à 20 centimes par jour.

Enfin, si le *boni* se reproduit deux ou plusieurs années de suite, les cotisations pourront être diminuées momentanément de 10 à 20 centimes par mois, sur la contribution annuelle de 30 fr., et proportionnellement sur les autres.

Ces mesures seront calculées et combinées de manière à n'absorber l'excédant que dans l'espace de douze mois, ou dans un temps plus long encore, si le *boni* ne s'est pas déjà présenté plusieurs années consécutivement.

Art. 23. — Les vingt-deux articles qui précèdent celui-ci et le suivant sont déclarés bases fondamentales de la société.

Aucun ne pourra être changé, ou aucune délibération ni arrêté ne pourra être pris pour en modifier le sens, avant que chacune des formalités suivantes n'aient été remplies :

1° Pétition, en assemblée générale de la société, de cinq membres au moins, demandant abrogation ou modification d'une ou de plusieurs des dispositions qu'ils renferment ;

2° Appui donné à cette pétition par cinq autres des membres présents à l'assemblée ;

3° Renvoi à une commission composée de cinq membres nommés par l'assemblée, des membres du bureau et de deux des membres honoraires s'il en existe ;

4° Rapport écrit de la commission, lu et discuté dans deux réunions du comité d'administration, puis en assemblée générale des sociétaires convoqués à cet effet, au moins cinq jours avant la réunion. Celle-ci ne pourra avoir lieu à un intervalle de moins de trois mois après celle où aura été présentée la motion de modification des règlements ;

5° Assentiment donné aux modifications proposées par les trois quarts des membres présents à l'assemblée dans laquelle la discussion et le vote aura lieu.

L'assemblée générale ne pourra procéder au vote sur les modifications proposées si les deux tiers des membres titulaires ne sont présents ou régulièrement représentés.

Dans le cas où, le vote étant rendu impossible par l'insuffisance du nombre des sociétaires présents, une convocation d'une nouvelle assemblée deviendrait nécessaire, celle-ci pourra valablement délibérer et voter si elle réunit le tiers des membres.

Art. 24. — La dissolution de la société, ou le partage de tout ou partie des fonds et valeurs qui lui appartiennent ne pourront être prononcés qu'en suite des formalités portées à l'article qui précède, et avec l'assentiment des cinq sixièmes de la totalité des membres titulaires faisant alors partie de la société, et en outre de tous les membres, sans exception, participant actuellement aux secours, ou y ayant droit.

L'adhésion de ces derniers sera constatée par un procès-verbal spécial, dressé et signé par le président, le trésorier et le secrétaire. Ceux des intéressés qui sauront écrire y apposeront leur signature, les autres le souscriront de leur marque ; s'il y a empêchement, il en sera fait mention expresse.

Cet article a été écrit spécialement en vue des personnes qui vivent de salaires, parce que ce sont elles qui le plus communément et presque exclusivement constituent les sociétés existantes. Cependant il est à désirer que quelques autres classes de la population cherchent, au moyen des associations de prévoyance, à s'assurer une existence moins précaire. Les commis, par exemple, dont les profits n'égalent pas toujours ceux des ouvriers de diverses professions, et qui sont tenus à de plus grandes dépenses, y trouveraient de puissantes ressources dans leurs maladies et dans leur vieillesse.

Formons aussi le vœu que le gouvernement ne tarde pas plus à réglementer les associations de prévoyance, dans le double but d'encourager leur établissement et d'assurer leur bonne organisation et leur stabilité. Aucune mesure législative ne nous semble pouvoir produire plus d'effets heureux sur le sort du peuple qu'une bonne loi sur les sociétés de secours mutuels.

L. DEBOUTTEVILLE,
Directeur de l'asile des aliénés de la Seine-Inférieure, etc.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET CIE, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

CHAUFFAGE. — VENTILATION. — ÉCLAIRAGE.

PRÉLIMINAIRES.

La partie de ce traité qui porte pour titre CHAUFFAGE ET VENTILATION n'a pour objet que le chauffage des habitations et des édifices, et nullement les applications manufacturières de la chaleur. La production de la vapeur, l'évaporation, le séchage, sont des industries spéciales qu'il nous est impossible de comprendre dans notre cadre déjà si restreint.

Le chauffage, tel que nous le considérons, a pour but de mettre à profit le dégagement de chaleur résultant d'une combinaison chimique pour maintenir à une température convenable l'intérieur d'une chambre, d'une maison, d'un édifice public.

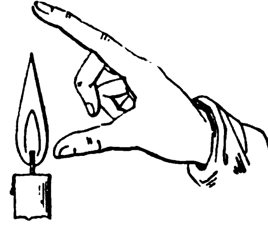
La combustion ordinaire est la seule combinaison chimique qui soit employée comme source de chaleur.

Néanmoins il y a d'autres sources de chaleur qu'il est bon de signaler.

Plusieurs corps pourraient, à la rigueur, servir au chauffage par leur combustion. Tels sont, parmi les solides, le soufre; parmi les liquides, l'huile et l'esprit-de-vin; parmi les gaz, l'hydrogène. On emploie exclusivement les combustibles tels que le bois, la houille, l'anthracite, le lignite, la tourbe, etc., dans lesquels le charbon domine, l'hydrogène ne jouant qu'un rôle secondaire. Le charbon est, dans nos sociétés, le principe universel du chauffage, comme l'hydrogène est celui de l'éclairage. Néanmoins, il est nécessaire de connaître les conditions relatives de la combustion de divers corps simples ou composés.

Le problème du chauffage consiste à déterminer, le plus commodément possible, la combinaison du charbon avec l'oxygène, et à utiliser en même temps la plus grande partie de la chaleur qui se produit durant cette combinaison. Mais pour cela il faut tenir compte de la forme du foyer où s'opère la combustion, de la nature des matériaux qui le composent; étudier les lois de la transmission de la chaleur, du refroidissement, etc.

La chaleur produite par un corps qui brûle se répand au dehors de deux manières : premièrement, par les rayons calorifiques qui partent directement du corps en feu; secondement, par la chaleur que les molécules, après s'être changées en acide carbonique, emportent avec elles en entraînant un courant d'air. Il s'échappe, par cette dernière voie, une proportion considérable de chaleur, comme chacun peut s'en assurer au moyen d'une expérience bien simple représentée dans la fig. 1. Si l'on cherche à quelle distance d'une chandelle les molécules sont assez refroidies pour que l'on puisse y tenir le doigt sans être brûlé, on trouve que sur le côté le doigt peut être presque en contact avec le feu, tandis que dans la direction de l'axe de la flamme on est obligé de s'éloigner beaucoup plus.


(Fig 1.)

Le chauffage direct par la combustion dénature l'air, le rend impropre à la respiration, exige des combustibles qui ne donnent pas de fumée; et malgré cette absence de fumée, il est extrêmement dangereux et peut occasionner de graves accidents.

On comprendra, d'après ce qui précède, que c'est par l'étude des faits principaux relatifs à la production, à la transmission et à la conservation de la chaleur qu'il convient de commencer ce traité.

La combustion ne peut subsister sans un renouvellement de l'air renfermé dans l'espace où elle s'opère. D'un autre côté, le renouvellement a lieu le plus souvent à l'aide d'un chauffage artificiel qui détermine d'une manière active un mouvement de dehors en dedans. Il y a donc liaison intime entre le chauffage et la ventilation; et il est naturel de réunir dans un même chapitre les faits qui concernent ces deux opérations différentes quant à leur but, et essentiellement connexes quant aux moyens d'exécution.

C'est au bel ouvrage de M. Péclet (*Traité de la chaleur considérée dans ses applications*, 2e édit., Hachette, 1843, 2 vol. in-4°, avec atlas), à l'excellent *Dictionnaire des arts et manufactures*, de M. Laboulaye, Mathias, 1845, 2 vol. in-4°, et à des articles remarquables du *Magasin pittoresque* (voir les mots Chauffage et Eclairage dans la *Table alphabétique des dix premières années* de ce recueil), que nous avons emprunté la substance de ce traité (1).

CHAPITRE I. — PRINCIPES RELATIFS A LA THÉORIE DE LA CHALEUR.

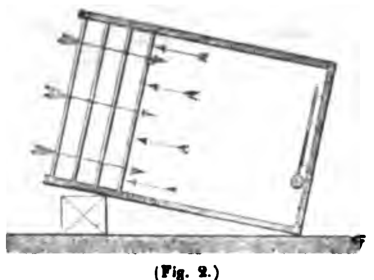
§ 1. *Sources de chaleur.*

Les sources de chaleur sont : la chaleur solaire, la

(1) Les fig. 1 à 5, et 9 et 10, sont empruntées au *Magasin pittoresque*; toutes les autres le sont au *Dictionn. des arts et manufactures*.

chaleur centrale de la terre, la pression, la percussion, le frottement et les actions chimiques.

Chaleur solaire. — Si l'on avait toujours le soleil à sa disposition, quelque faibles que devinssent ses rayons à certaines époques, on pourrait encore, à l'aide d'artifices très-simples, tirer de ce foyer une chaleur suffisante. Les corps en lames minces et transparentes, les carreaux de vitres particulièrement, jouissent, à l'égard des rayons solaires, d'une propriété vraiment merveilleuse et qui n'est peut-être pas assez généralement connue. Prenons une caisse (fig. 2) ouverte par-devant, fermons cette ouverture par une vitre, et exposons-la au soleil. Les rayons viennent aussitôt y frapper. Ils n'y pénètrent pas tous, mais la majeure partie traverse la vitre et tend à échauffer l'intérieur. Si l'ouverture n'était pas fermée par un carreau, les rayons, une fois arrivés, sortiraient librement comme ils seraient entrés, et, à part l'influence que peuvent exercer les parois, la température de l'intérieur de la caisse serait la même que celle du dehors. Mais, grâce à la vitre, les choses se passent autrement. Les rayons calorifiques n'ont plus, pour sortir, la même facilité que pour entrer. Le carreau joue l'office d'une soupape qui ne s'ouvrirait que de dehors en dedans. S'il n'y a qu'un carreau, bon nombre néanmoins parviennent à s'échapper; mais plus il y a de carreaux, plus la sortie est bien défendue, et plus il reste dans l'intérieur de rayons prisonniers. Il en arrive sans cesse de nouveaux, et plus on laisse la machine au soleil, plus il s'en rassemble, et plus la chaleur y augmente. Il faut remarquer aussi que plus la chaleur est forte, et plus il faut de carreaux pour la garder. Mais avec un nombre de carreaux suffisant, on peut, dans une petite étuve, développer une chaleur assez forte pour cuire des œufs ou préparer du bouillon.



(Fig. 2.)

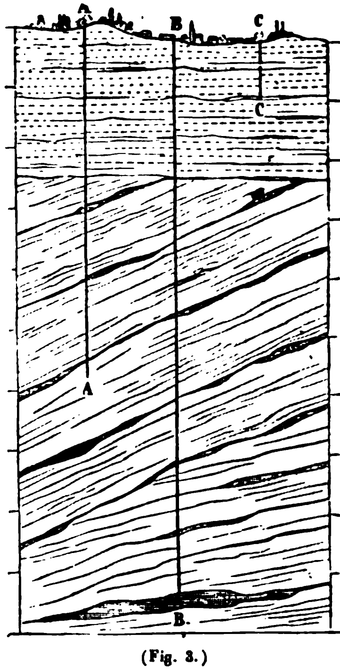
La construction des serres chaudes est fondée sur l'observation de ces phénomènes, dont la connaissance remonte à une époque reculée, mais dont l'explication était réservée à la physique moderne.

Il nous suffira de dire que les corps livrent d'autant plus facilement passage à la chaleur que celle-ci provient d'une source plus puissante. Ainsi les rayons calorifiques émanés d'une masse de fer rougi traversent beaucoup plus facilement le verre que les rayons émanés d'une masse d'eau bouillante.

On désigne par *diathermanéité* la propriété dont jouissent les corps de livrer plus ou moins passage à la chaleur, propriété qui est à la chaleur ce que la *diaphanéité* est à la lumière.

Il est certain que, si le soleil n'était pas presque constamment voilé derrière les nuages, on pourrait construire, d'après le principe précédent, des habitations d'hiver très-chaudes et très-commodes, dans lesquelles on ferait régner à volonté, en fermant ou en ouvrant quelques fenêtres, la température de l'été ou celle du printemps. Mais il n'y a pas lieu d'insister sur cet objet.

Chaleur centrale. — La température de l'intérieur de la terre est, dans l'hiver, toujours supérieure à la température de l'extérieur. Que l'on prenne, par exemple, l'air qui a pénétré dans des caves ou dans des cavités plus profondes encore, et qu'on le fasse remonter par des canaux convenables dans l'intérieur des maisons, on y adoucit assurément, bien que d'une manière fort limitée, la rigueur du froid. Dans quelques moulins à eau, pour empêcher la congélation, qui arrêterait le mouvement des roues, on fait passer un filet d'eau dans la terre avant qu'il n'arrive sur la vanne; cette eau s'échauffe dans son trajet souterrain et empêche l'eau froide, avec laquelle elle se mêle, de se solidifier dans les canaux qui servent à l'usine. C'est là le mode de chauffage le plus économique que l'on puisse imaginer. Malheureusement ses effets ne sont que d'une étendue bien restreinte. Il renferme cependant en germe le principe d'une immense révolution dans nos moyens de chauffage. On sait que plus on s'enfonce dans la terre et plus la température s'élève. Les eaux thermales ne sont vraisemblablement que des eaux remontant d'une très-grande profondeur; et plus les puits artésiens sont creusés profondément, plus les eaux qui en jaillissent sont d'une température élevée, température qui demeure la même l'hiver comme l'été. Imaginons donc que l'on creuse un puits de cette espèce à une très-grande profondeur, il en sortira de l'eau chaude, et l'on aura donné naissance à une source thermale artificielle. Comme la température de l'intérieur de la terre augmente d'un degré par 31 ou 32 m. d'augmentation de profondeur (*voy.* p. 306), on pourra même calculer à l'avance à quelle profondeur il faudra descendre pour obtenir des eaux douées de tel ou tel degré de chaleur; et ces eaux une fois amenées à la surface, rien ne sera plus facile que de les appliquer au chauffage des appartements, comme à une multitude d'autres usages, en les faisant circuler dans des tuyaux de conduite. Notre figure 3 est une coupe faite dans l'intérieur de la terre à 1 000 m. de profondeur, et montre la structure intérieure, ainsi que trois puits artésiens aboutissant à des profondeurs différentes et amenant à la surface des eaux de températures différentes. La température moyenne de la surface étant supposée de 10°, une profondeur de 62 à 64 mètres C C donnera 12°, une profondeur de 465 à 480 mèt. A A donnera 25°, et enfin il faudra s'enfoncer à 870 ou 900 m. en B B pour arriver à 38°. — On sait que, dans le puits foré de Grenelle, à 548 m. de profondeur, la température est de 27°,8.

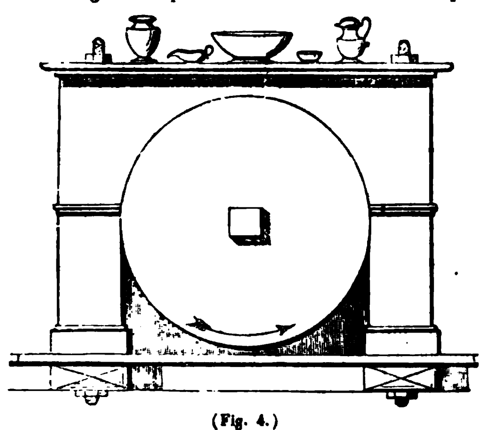


(Fig. 3.)

Chaleur développée par le frottement. — Tout le monde sait qu'en frottant fortement deux corps l'un contre l'autre, on parvient à élever considérablement leur température. C'est cette propriété que les sauvages utilisent lorsqu'ils font du feu par le frottement rapide

de deux morceaux de bois l'un contre l'autre. On a vu parfois des moyeux mal graissés s'embraser par l'effet du frottement contre les fusées des essieux. On conçoit donc que l'on puisse faire un poêle de fonte susceptible d'échauffer tout un appartement par le fait seul d'un mouvement de rotation. Ce procédé ingénieux a été proposé, et même, à ce qu'il paraît, employé quelque part en Amérique. Mais on conçoit qu'il ne peut l'être que dans les lieux où la force est en abondance et n'a presque aucune valeur. Telles sont certaines régions montagneuses, dans lesquelles des chutes d'eau très-considérables et soustraites à l'action de la gelée par leur vitesse et leur température se retrouvent à chaque pas.

Notre figure 4 représente une cheminée échauffée par



(Fig. 4.)

le frottement d'une meule, et servant à la cuisson des aliments et au chauffage de la maison.

§ 2. *Différents modes d'action de la chaleur.*

Nous avons donné ailleurs (*voy.* t. 1, p. 181 et suiv.) la définition des mots *calorique* et *température;* nous n'avons pas à y revenir, non plus que sur la mesure des températures apparentes au moyen des *thermomètres*, et sur les *dilatations.*

Unité de chaleur. — On est convenu de prendre pour unité de chaleur la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1° un kilog. d'eau. Cette unité porte le nom de *calorie.*

Calorique rayonnant. — Tous les corps, quelles que soient leur nature et leur température, émettent de la chaleur qui se transmet comme la lumière et qui porte le nom de *calorique rayonnant.* Ce calorique se meut en ligne droite avec une très-grande vitesse, comparable à celle de la lumière. Les rayons de chaleur se réfléchissent à la surface des corps polis suivant les mêmes lois que les rayons lumineux; leur intensité varie aussi en raison inverse du carré de la distance à la source de chaleur.

Les corps réfléchissent d'autant mieux la chaleur qu'ils sont mieux polis; mais la nature des corps a aussi une grande influence. En désignant par 100 le *pouvoir réflecteur* du cuivre jaune, Leslie a trouvé les résultats suivants :

Argent	90	Etain mouillé de mercure	10
Etain en feuilles	80	Verre	10
Acier	70	Verre huilé	5
Plomb	60	Noir de fumée	0

Les *pouvoirs émissifs*, d'après le même, sont exprimés par les chiffres que voici :

Noir de fumée	100	Plomb brillant	19
Eau	100	Fer poli	15
Verre ordinaire	90	Etain, argent, or	12

Pour les métaux, l'état de la surface a une grande influence sur le pouvoir émissif, celui-ci est beaucoup plus grand quand les surfaces sont ternes que quand elles sont polies. Pour les corps non métalliques, le pouvoir émissif paraît être indépendant de l'état de la surface.

Le *pouvoir absorbant* des corps varie dans le même sens que le pouvoir émissif, mais il change avec la nature de la source de chaleur.

La transmission du calorique se fait, comme celle de la lumière, à travers les corps solides et liquides transparents; mais la *diathermanéité* n'a aucun rapport ni avec la transparence ni avec la teinte des corps. De tous les corps diathermanes, le sel gemme est celui qui laisse passer le plus de chaleur, l'alun celui qui en laisse passer le moins.

Le sel gemme laisse passer la même quantité de chaleur sur toutes les épaisseurs. Pour les autres substances diathermanes, la quantité de chaleur diminue à mesure que l'épaisseur augmente, mais suivant une loi beaucoup moins rapide. Les vitres ordinaires laissent passer à peu près 70 p. 100 des rayons émanés des flammes, 45 de ceux qui partent d'un métal incandescent, et 7 p. 100 seulement de ceux qui émanent des corps échauffés au-dessus de la chaleur rouge. Cette influence des diverses sources calorifiques sur la diathermanéité est la cause de l'échauffement des serres et de l'étuve représentée dans notre figure 2.

Conductibilité. — On appelle ainsi la propriété que possèdent les corps de transmettre la chaleur à travers leur épaisseur. Lorsqu'une plaque d'une matière homogène a ses deux surfaces maintenues à des températures constantes, la surface la plus chaude envoie à travers la plaque une quantité de chaleur proportionnelle à la différence de température des deux surfaces et en raison inverse de l'épaisseur. Les quantités de chaleur qui traversent des plaques de différentes natures, de même épaisseur pour la même différence de température, sont proportionnelles aux nombres suivants :

Or	1000	Etain	303
Platine	981	Plomb	179
Argent	973	Marbre	23
Cuivre	898	Porcelaine	12
Fer	374	Terre cuite	11
Zinc	363		

Les corps les plus mauvais conducteurs sont les substances composées de filaments très-fins qui ne se touchent que par très-peu de points, telles que le coton, la laine, le duvet, le lin, la paille, etc.

Dans les liquides, la propagation de la chaleur a aussi lieu, comme dans les corps solides, de molécule à molécule; mais ce mode d'échauffement ne produit que des effets presque inappréciables. Les liquides s'échauffent principalement par les courants qui se produisent dans leur masse, lorsque la chaleur est appliquée à la partie inférieure du vase qui les renferme.

Les gaz n'absorbent qu'une très-petite partie des rayons de chaleur qui les traversent, et ne peuvent s'échauffer, comme les liquides, que par les courants qui en amènent successivement les différentes parties en contact avec des surfaces solides échauffées. Ces mouvements se produisent naturellement quand le foyer de chaleur est placé au-dessous des gaz.

Refroidissement. — Newton est le premier qui ait posé quelques principes sur les lois du refroidissement des corps. Après lui, malgré les recherches théoriques et pratiques des plus habiles physiciens, la question restait enveloppée de nuages, lorsque Dulong et Petit parvinrent à la résoudre d'une manière complète. Leur travail, qui fut couronné par l'Académie des sciences en 1818, est un modèle d'exactitude et d'invention; mais il est trop savant et trop peu susceptible d'analyse pour que nous puissions le résumer ici. Nous nous bornerons donc à donner quelques indications spéciales au but pratique que nous nous proposons dans ce traité.

Lorsque, dans une enceinte fermée de tous côtés par des vitres et par des murailles, l'air intérieur vient à être échauffé jusqu'à une température supérieure à la température extérieure, les murailles s'échauffent progressivement, et, après un temps plus ou moins long, chaque point acquiert une température qui reste constante tant qu'il n'y a pas de variation ni à l'intérieur ni à l'extérieur. A cet instant le régime est établi; on peut considérer la surface intérieure de l'enveloppe comme ayant sensiblement la température de l'air intérieur, et il y a pour cette enveloppe une déperdition constante de chaleur qu'il s'agit d'évaluer. Pour une différence maximum de 20° de température entre l'air extérieur et l'air intérieur, on peut compter par heure et par mètre carré une déperdition qui s'élève à 70 *calories* ou unités de chaleur pour les murailles, et à 80 unités pour les vitres.

Chaleur spécifique. — On appelle chaleur spécifique d'un corps le nombre d'unités de chaleur nécessaires pour échauffer 1 kilog. de ce corps de 1°. Les résultats suivants, qui expriment les chaleurs spécifiques de divers corps, sont dus aux belles recherches de M. Regnault, excepté les 4 derniers, que nous empruntons à M. Péclet.

Fer	0,114	Mercure	0,033
Zinc	0,096	Marbre gris	0,210
Cuivre	0,095	Craie blanche	0,215
Argent	0,057		0,203
Plomb	0,031	Coke	à
Etain	0,056		0,200
Platine	0,032	Bois de pin	0,650
Or	0,032	— de chêne	0,570
Fonte	0,130	— de poirier	0,500
Charbon	0,241	Fer de 0 à 100°	0,110

La chaleur spécifique d'un même corps augmente avec la température, surtout pour les températures auxquelles il commence à se ramollir; elle varie aussi avec l'état d'agrégation des molécules; elle est d'autant plus petite que cette agrégation est plus grande. Dulong et Petit, qui avaient précédé M. Regnault dans ce genre de recherche, ont trouvé cette belle loi, confirmée depuis, dans certaines limites, par les travaux de M. Regnault, savoir : que les chaleurs spécifiques des corps simples sont en raison inverse de leurs poids atomiques.

Changement d'état des corps. — Certains corps solides peuvent, sans se décomposer, passer à l'état liquide, puis ensuite à l'état gazeux lorsqu'on les soumet à des températures suffisamment élevées. Ce changement d'état, ce passage de l'état solide à l'état liquide, puis de l'état liquide à l'état gazeux, ne se fait jamais sans une absorption considérable de chaleur qui n'est pas accusée par le thermomètre. Ainsi, 1 kilog. de glace à la température de 0, et un kilog. d'eau à la température de 75° donnent 2 kilog. d'eau à la température de 0. Ainsi la glace a été fondue, mais elle n'a pas changé de température; l'eau chaude à 75° est restée liquide, mais elle s'est refroidie jusqu'à la température de la glace. Donc, le kilog. de glace, pour se fondre, a absorbé tout le calorique qu'a perdu le kilog. d'eau, en descendant de 75° à 0. Le calorique absorbé, et pour ainsi dire caché dans la masse liquide qui résulte de la fusion, est le *calorique latent* ou le *calorique de fusion*. L'eau, en se congelant, reproduit et dégage de nouveau, pendant sa solidification, tout le calorique qu'elle avait absorbé pendant sa fusion; c'est-à-dire qu'un kilog. de glace à 0 et un kilog. d'eau à 0 n'ont pas la même quantité de chaleur, quoique étant à la même température; l'eau en a plus que la glace, et ce qu'elle en dégage pendant qu'elle se congèle serait capable d'élever un autre kilog. d'eau de 0 à 75°.

Voici les résultats relatifs à la fusion de certaines substances, résultats exprimés en degrés centésimaux.

Mercure	39	Essence de térébenthine	10
Glace	0	Alliage fusible de D'Arcet (5 plomb, 3 étain, 8 bismuth)	100
Suif	33	Alliage de 2 plomb, 3 étain, 5 bismuth	100
Sperma-ceti	49	Soufre	109
Stéarine	40 à 43	Etain	210
Acide margarique	55 à 60	Plomb	260
Cire non blanchie	61	Zinc	360
Cire blanche	68	Argent pur	999
Acide stéarique	70	Argent allié avec $\frac{1}{16}$ d'or	1048

Quant aux nombres qui expriment la chaleur de fusion, ils sont les suivants pour quatre de ces substances:

Glace	75	Cire d'abeilles	97
Sperma-ceti	82	Etain	278

L'ébullition d'un liquide a lieu quand la force élastique de la vapeur que le liquide produirait dans le vide à cette température fait équilibre à la pression qui est exercée sur lui. Ainsi on abaisse la température de l'ébullition d'un liquide en diminuant la pression qu'il supporte, et on l'élève en augmentant cette pression. Dans un vase exactement fermé, d'une résistance suffisante, l'ébullition d'un liquide ne se manifesterait pas, malgré l'élévation de la température, à cause de la pression croissante de l'atmosphère de vapeur qui pèserait sur lui.

Les chiffres suivants expriment la température de l'ébullition de différents liquides sous la pression ordinaire correspondant à 0 m 76 de hauteur barométrique :

Éther sulfurique	37°,8	Soufre	299,0
Alcool	79 ,7	Huile de lin	316,0
Essence de térébenthine	157 ,0	Mercure	360,0

En se transformant en vapeur, les liquides absorbent aussi une certaine quantité de chaleur qui reste latente dans la vapeur, et qui est restituée quand la vapeur se condense.

La chaleur latente ou de vaporisation de l'eau a été différemment estimée par plusieurs auteurs. On admet ordinairement, dans la pratique, que la quantité totale de chaleur nécessaire pour échauffer et vaporiser ensuite à une température quelconque 1 kilog. d'eau, primitivement à 0°, est égale à 650 unités de chaleur. Ainsi de la vapeur à 100° contiendrait en calorique latent 550 unités; à 200°, elle n'en contiendrait plus que 450. Suivant cette loi, qui porte le nom du célèbre Watt, la quantité totale de chaleur renfermée dans un kilog. de vapeur à une température quelconque serait constante.

Au contraire, suivant Southern, la chaleur latente de vaporisation, c'est-à-dire la chaleur absorbée dans le passage de l'état liquide à l'état gazeux, serait constante pour toutes les pressions, et on obtiendrait la chaleur totale en ajoutant à la chaleur latente constante le nombre qui représente la température de la vapeur.

La loi de Watt, confirmée par quelques expériences de MM. Clément et Desormes, a été admise par la plupart des mécaniciens, qui l'ont trouvée très-commode dans les calculs, et auxquels, d'ailleurs, elle a paru confirmée par cette observation pratique, qu'il faut à peu près la même quantité de combustible pour produire un kilog. de vapeur sous basse ou sous haute pression.

Cependant M. Dulong, d'après des expériences inédites, avait trouvé que la chaleur totale de la vapeur est croissante avec la température; M. Despretz annonçait qu'il était arrivé à des résultats analogues.

Les recherches récentes de M. Regnault ont confirmé le fait énoncé par ces deux savants. Il résulte d'une belle série d'expériences faites par cet ingénieux physicien que la quantité de chaleur qu'il faut donner à un kilogramme d'eau liquide à 0°, pour la transformer en vapeur à saturation, va constamment en augmentant avec la pression d'une manière parfaitement régulière depuis 610 ca-

lories, qui est la valeur de la chaleur totale de la vapeur d'eau sous une pression de $\frac{1}{100}$ d'atmosphère, jusqu'à 666°, qui exprime la même quantité sous la pression de 13,6 atmosphère. Ni la loi de Watt, ni la loi de Southern ne sont donc vraies; mais celle-ci s'écarte encore plus que la première des résultats numériques donnés par l'expérience directe.

Suivant M. Regnault, on exprime d'une manière suffisamment approchée la loi numérique des phénomènes de la manière suivante. Pour obtenir la chaleur totale renfermée dans un kilogramme de vapeur saturée à une certaine température, ajoutez au nombre constant 606,5 le produit de la température exprimée en degrés centigrades par le nombre constant 0,305. D'où il suit qu'un kilogramme de vapeur saturée à zéro, en passant à l'état d'eau à la même température, abandonne 606 calories et demie.

Caléfaction; état sphéroïdal. — On sait depuis longtemps que des gouttes d'eau projetées sur une plaque de fonte rougie affectent une forme globulaire, et emploient d'autant moins de temps à se vaporiser que la plaque est plus chaude. M. Boutigny d'Évreux a étudié avec autant de sagacité que de persévérance, au sujet de cette propriété qu'il appelle *caléfaction*, une série de phénomènes curieux qu'il rattache à cet *état sphéroïdal* du corps.

Que l'on prenne, par exemple, un corps très-combustible, comme l'azotate d'ammoniaque, qui s'enflamme à une assez basse température, et qu'on le projette sur une capsule de platine rougie à l'aide d'un éolipyle; ce corps entrera en fusion, prendra la forme sphéroïdale, ne brûlera point et ne se décomposera qu'avec beaucoup de lenteur. Retirez alors l'éolipyle, laissez refroidir la plaque jusqu'au degré ordinaire de l'inflammation, aussitôt le sel fusera et s'enflammera.

L'abaissement de la température dans les corps passés à l'état sphéroïdal est une loi générale. M. Boutigny a constaté que cet abaissement est proportionnel à la température de l'ébullition de chacun de ces liquides.

Poursuivant ses curieuses recherches, M. Boutigny a rattaché dernièrement au phénomène de la caléfaction des faits incroyables au premier abord, et cependant bien avérés aujourd'hui. Il avait entendu parler d'hommes courant nu-pieds sur des coulées de fonte encore incandescente, plongeant la main dans du plomb fondu, etc. Rapprochant ces *on dit* des légendes où il est question des épreuves par le feu et des hommes incombustibles, il conçut le désir de vérifier ces phénomènes. Après quelques efforts infructueux, il s'assura que, dans des forges, certains ouvriers, plus hardis que les autres, passaient le doigt dans des jets incandescents de fonte; que d'autres marchaient nu-pieds sur la gueuse non refroidie, etc. Lui-même a divisé ou coupé avec sa main un jet de fonte de 5 à 6 centimètres, et a plongé de suite l'autre main dans une poche pleine de fonte incandescente. Il a répété cette épreuve à la monnaie de Paris, et a plongé impunément la main dans une masse d'argent en pleine fusion.

Suivant M. Boutigny, il n'y aurait pas contact entre la main et le métal : la transpiration dont l'épiderme est toujours plus ou moins imprégné, passant à l'état sphéroïdal, réfléchirait, sans l'absorber, le calorique rayonnant provenant de la masse en fusion, et ne s'échaufferait pas assez pour bouillir.

Quoi qu'il en soit de l'explication, ces faits, bien avérés aujourd'hui, rendent parfaitement compte de la réalité des succès fréquents qu'avaient, dans les temps de barbarie, certaines épreuves par le feu.

§ 3. *De la combustion au point de vue du chauffage.*

On désigne sous le nom de *puissance calorifique* d'un corps combustible la quantité de calories ou d'unités de chaleur qu'un kilog. de ce corps développe par sa combustion. Quand la combustion est complète, cette quantité de chaleur est constante pour le même combustible, quelles que soient les circonstances de la combustion.

Les combustibles généralement employés sont : le bois, le charbon de bois, la tannée, la tourbe, le charbon de tourbe, la houille et le coke.

On distingue les bois durs et compactes, tels que le chêne, le hêtre, l'orme et le frêne, des bois blancs mous et légers, tels que le pin, le sapin, le bouleau, le tremble et le peuplier.

En France, on divise les bois de chauffage en *bois neufs*, transportés au lieu de sa consommation par voitures ou par bateaux; en *bois flottés*, qui ont été abandonnés au fil de l'eau, soit à bûches perdues, soit à l'état de radeaux; en *bois pelard*, ou bois de chêne écorcé.

Les bois humides, sous le même poids, donnent beaucoup moins de chaleur que ceux qui sont secs.

Tous les bois au même état de dessiccation produisent sensiblement la même quantité de chaleur, et la puissance calorifique est de 3 600 pour les bois parfaitement desséchés artificiellement. Pour les bois dans l'état ordinaire de dessiccation qui renferment de 20 à 25 0/0, la puissance calorifique de 2800 à 2700.

M. Péclet a reconnu que la quantité de chaleur rayonnante dégagée par le bois pendant sa combustion est variable pour les différents bois, mais qu'elle est à peu près constante s'ils sont brûlés en morceaux très-menus. Cette quantité est à celle qui est entraînée par le courant d'air dans le rapport de 1 à 2 $\frac{1}{2}$, rapport beaucoup plus considérable qu'on ne l'avait cru jusqu'ici.

La puissance calorifique des charbons de bois varie entre 6600 et 7000. Le rapport de la chaleur rayonnante à celle qui est emportée par le courant d'air chaud est de 1 $\frac{1}{3}$, obtenu par M. Péclet, et bien supérieur, comme il le fait observer, à tout ce que l'on avait dit sur la chaleur rayonnante.

La puissance calorifique de la tannée parfaitement sèche est de 3800, et celle de la tannée dans l'état ordinaire de dessiccation est seulement de 2300.

La puissance calorifique de la tourbe varie de 4600 à 5000; elle est encore de 3600 lors même que la tourbe a été longtemps exposée à l'air, auquel cas elle renferme 25 0/0 d'eau. Pour le charbon de tourbe, on arrive au chiffre de 5800. Pour la tourbe, comme pour son charbon, la chaleur rayonnée n'est que de $\frac{1}{10}$ inférieure à la chaleur entraînée par le courant d'air.

La puissance calorifique des combustibles minéraux varie de 4700 (bois fossile) à 8000 (anthracite de première qualité). La moyenne est d'environ 7600, et correspond à une houille qui renfermerait 83,75 de carbone, 4,54 d'hydrogène en excès, le reste étant formé d'oxygène et d'hydrogène dans les proportions nécessaires pour faire de l'eau, et enfin de quelques matières étrangères.

Le pouvoir rayonnant de la houille est supérieur à celui du charbon de bois.

Le coke, résultat de la carbonisation de la houille, développe 6 000 unités de chaleur, et son pouvoir rayonnant est plus considérable que celui du charbon de bois.

Les volumes d'air nécessaires à la combustion de 1 kg. des divers combustibles sont les suivants, en supposant que pour tous les combustibles, excepté pour le bois, la moitié de la quantité d'air qui traverse le foyer n'a pas été altéré, et que pour le bois $\frac{1}{3}$ seulement de l'oxygène échappe à la combustion :

	m. cub.
Bois parfaitement desséché.	6,75
Bois ordinaire à 0,20 d'eau.	5,40
Charbon de bois.	16,40
Tourbe parfaitement sèche.	11,28
Tourbe à 0,20 d'eau.	9,02
Charbon de tourbe.	13,20

	m. cub.
Houille moyenne	18,10
Coke à 0,15 de cendre.	15,00

Les nombres ci-dessus représentent les volumes d'air qui doivent entrer dans le foyer pour chaque kilog. à brûler.

En supposant que la houille vaille 4 fr. 50 l'hectolitre ras, le coke 2 fr. 25 l'hectolitre comble, le bois 35 fr. le double stère, et l'hectolitre de charbon de bois 4 fr., le prix de 100 000 unités de chaleur sera respectivement :

Par la houille.	0 fr.	72
Par le coke.	0	97
Par le bois.	1	70
Par le charbon de bois.	2	60

CHAPITRE II. — CHAUFFAGE ET VENTILATION.

§ 1. *Des cheminées* (*voy.* col. 2894).

Il ressort bien de ce qui a été dit dans les *Préliminaires* (col. 3074) que le chauffage direct par combustion n'a jamais pu être employé exclusivement. Il est vrai que les maisons découvertes à Herculanum et à Pompéi n'ont point de cheminées. Mais les brasiers portatifs encore en usage aujourd'hui en Espagne, en Italie et même en France, aussi bien que les feux établis au centre de la hutte du sauvage, chauffent par rayonnement autant et plus que par combustion directe.

« Les habitations des Romains, dans les premiers temps de l'empire, paraissent avoir été chauffées par des fours placés au-dessous du rez-de-chaussée, dont la chaleur se distribuait dans la masse des bâtiments, et aussi par des foyers fixes ouverts de tous les côtés, établis au milieu des pièces, et dont la fumée s'échappait par un orifice percé dans le toit. Ces deux modes de chauffage doivent exiger une énorme quantité de combustible.

» Au temps de Sénèque, on commença à pratiquer des tuyaux dans les murs pour porter la chaleur dans les étages supérieurs ; il est probable que c'est là l'origine des tuyaux destinés à recevoir la fumée. » (Péclet, *Traité de la chaleur*.)

Une inscription trouvée à Venise apprend qu'en 1347 un tremblement de terre renversa un grand nombre de cheminées. Ce document, le plus ancien où il soit fait mention de l'existence des cheminées, et l'origine piémontaise des ramoneurs confirment bien l'opinion que les cheminées ont été inventées en Italie.

« On donna d'abord à l'ouverture des foyers découverts et aux tuyaux à fumée une grandeur démesurée ; cette disproportion des ouvertures des foyers est conservée dans les campagnes, et partout les tuyaux ont encore une trop grande section.

» Une trop grande ouverture du foyer et une trop grande section dans le canal destiné à conduire la fumée ont de très-graves inconvénients. La ventilation est énorme, et par conséquent les courants d'air froid qui s'introduisent par les jointures des portes et des fenêtres acquièrent une trop grande vitesse et peuvent être nuisibles. Cette masse d'air froid qui afflue du dehors vers le foyer refroidit tellement l'appartement qu'il n'y a qu'une très-petite proportion de chaleur utilisée. Enfin la vitesse de l'air dans la cheminée étant très-petite à cause de son grand diamètre, le tirage est facilement influencé par les vents, et il s'établit souvent dans la cheminée deux courants opposés qui occasionnent le dégagement de la fumée dans la pièce.

» Les grandes ouvertures de foyers et les grandes sections de cheminées ont été abandonnées dans les villes depuis longtemps ; mais celles qui ont été conservées sont encore beaucoup trop considérables, et les foyers actuels ont encore, en partie du moins, les inconvénients des anciens. » (*Ibid.*)

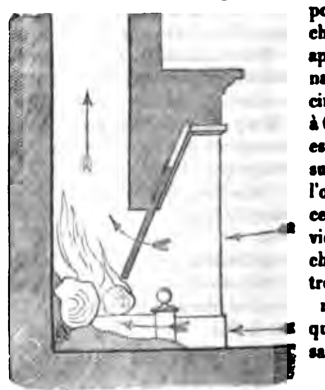
En se reportant à l'expérience très-simple représentée dans la fig. 1 (col. 3074), on va comprendre toute la théorie du chauffage par le feu. Prenons cette même flamme de chandelle, amplifions-la, entretenons-la par un moyen quelconque, en un mot, plaçons-la dans une cheminée, changeons-la en un feu. L'air destiné à nourrir ce feu arrive par la partie inférieure, se glisse entre les fragments du combustible, se combine, s'échauffe et s'échappe tout ardent par le tuyau qui le jette dehors : toute cette chaleur est perdue ; la seule chaleur dont l'appartement se ressente est cette chaleur latérale de rayonnement qui est habituellement beaucoup moindre que la chaleur ascendante.

Aussi ne faut-il pas s'étonner qu'une cheminée ne livre guère à l'appartement qu'elle est destinée à échauffer que deux ou trois centièmes du total de la chaleur produite par le feu qu'on y fait. M. Clément a même observé des cheminées qui ne rendaient qu'un demi-centième. Il n'y en a pas beaucoup qui rendent plus de six centièmes. Nous brûlons donc, dans nos cheminées, vingt à trente mesures de bois pour obtenir la quantité de chaleur qui résulte en réalité de la combustion d'une seule mesure.

Le premier ouvrage où les véritables principes de la construction des cheminées aient été exposés parut en 1713, sous le titre de la *Mécanique du feu* (Paris, in-12). Il est dû au physicien Gauger, qui avait gardé l'anonyme.

Cet auteur ingénieux fait d'abord observer que pour mieux réfléchir la chaleur, les jambages de la cheminée doivent avoir une forme parabolique, et que le dessous de la tablette doit être horizontal. Ensuite il propose de pratiquer sous l'âtre, derrière les jambages et contre le cœur de la cheminée, une série de compartiments par lesquels l'air peut passer successivement, depuis un conduit communiquant avec l'extérieur, jusqu'à une bouche qui le vomit chaud dans l'intérieur de l'appartement. Il reconnaît du reste que, d'après le témoignage du médecin architecte Savot (*l'Architecture française des bâtiments particuliers*, Paris, 1624), on avait déjà fait quelque chose d'analogue à la cheminée du cabinet des livres du Louvre. Seulement la cavité n'existait là que sous l'âtre et derrière le contre-cœur, de sorte que l'air pénétrait dans la chambre avec moins de vitesse et à une température moins élevée. Enfin Gauger couronna les cheminées d'un chapiteau propre à favoriser la sortie de la fumée, quel que soit le vent. Malgré leur excellence, ces principes n'eurent guère de succès, et ce fut seulement au commencement du 19e siècle que Rumfort parvint à améliorer un peu les foyers. Il rétrécit l'orifice de communication avec la cheminée, diminua la profondeur du foyer, et le termina latéralement par des murs inclinés. Mais il ne fit pas de chambre à air chaud, et ses procédés sont bien incomplets sous ce rapport.

Suivant M. Péclet, l'expérience a fait reconnaître que, pour les tuyaux des cheminées dans les appartements ordinaires, une ouverture circulaire de 0 m. 20 à 0 m. 25 de diamètre est presque toujours suffisante ; et lorsque l'on vient à dépasser cette limite, il convient de garnir la cheminée d'un registre, afin d'en diminuer la section, quand cela est nécessaire.

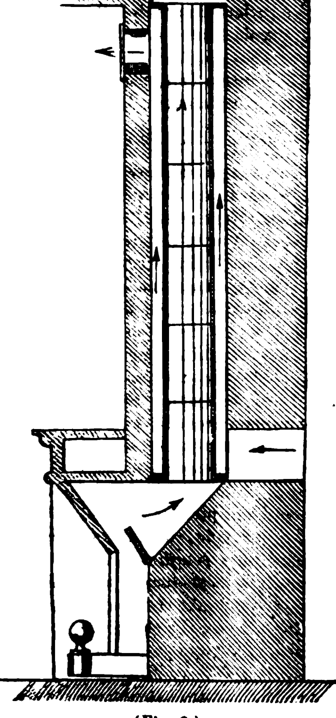


(Fig. 5.)

La figure 5 est la coupe d'une cheminée ordinaire, munie d'un registre ou plaque mobile en tole, à l'aide de la-

quelle on active le tirage. Le mouvement de l'air est indiqué par des flèches.

Le volume d'air appelé par la combustion dans le foyer est au moins de 100 m. cubes par kilog. de bois. Aussi M. Péclet annonce-t-il qu'il n'a jamais vu d'appartements dans lesquels les appels d'air extérieur aient des dimensions suffisantes. Leur section devrait peu différer de celle de la cheminée ou de l'orifice supérieur, quand ce dernier a un diamètre plus petit que la cheminée. La disposition la plus convenable consiste à faire communiquer la ventouse avec un tuyau qui s'élève jusqu'à la hauteur du plafond et verse dans la chambre l'air échauffé par son contact avec les parois métalliques, dans une chambre que traverse le tuyau de fumée.


(Fig. 6.)

La fig. 6 représente la coupe verticale d'une cheminée ainsi disposée.

L'élévation de température produite par la combustion de 10 kilogr. de bois, dans une cheminée ordinaire et dans un appartement d'une capacité de 100 m. cubes, est, d'après les expériences de M. Clément, de 1°,5 seulement.

La même chaleur obtenue avec 10 kilogr. de bois brûlé dans une cheminée ordinaire s'obtient, dans une cheminée perfectionnée, à ventouse et à plaque mobile, avec 5 kilogr.; dans une cheminée à la Désarnod, dite cheminée à la prussienne, avec 3 kilogr.; dans un poêle de Curendam en tôle, avec 2 kilogr.; dans un poêle de Désarnod en fonte ou en faïence, avec 1 kilogr. 1/2.

Il est donc souvent facile de payer le prix d'une cheminée perfectionnée avec l'économie de combustible qu'on se trouve à même de faire dans le courant d'un seul hiver.

§ 2. *Des poêles.*

On appelle ainsi des appareils placés dans l'intérieur des appartements, appareils d'une capacité plus ou moins considérable, dans lesquels on opère une combustion. L'air échauffé et altéré par la combustion se rend à la sortie du foyer, directement ou après avoir fait différentes révolutions, dans un tuyau aboutissant à l'extérieur. Les portes du foyer et du cendrier sont tantôt dans la même pièce que le poêle, tantôt dans une pièce différente. Les poêles sont en tôle, en fonte de fer, en faïence ou en briques.

L'usage des poêles est très-répandu dans le Nord, tandis qu'en France et dans la Grande-Bretagne on préfère les foyers découverts.

Tantôt la chaleur dégagée par le combustible passe directement dans la salle à travers l'enveloppe simple du poêle et son tuyau de fumée; tantôt l'air de la salle est chauffé par le rayonnement du foyer à travers son enveloppe, et renouvelé par de l'air extérieur, qui, après avoir circulé à l'intérieur du poêle dans des conduits multipliant les surfaces de chauffe, sort chaud de ces conduits. Dans ce cas, le poêle peut porter le nom de *poêle-calorifère.*

Le poêle ordinaire fournit le mode de chauffage le plus simple et le plus économique, car la presque totalité de la chaleur dégagée est utilisée dans la salle, et on peut refroidir la fumée jusqu'à 100° avant de la laisser échapper au dehors. Mais cet avantage est compensé par un inconvénient grave; la ventilation est ralentie ou même complétement supprimée lorsque la bouche du foyer se trouve en dehors de la salle, comme dans les poêles allemands et suédois.

Lorsqu'un poêle échauffe fortement l'air d'une salle, cet air ne se trouve plus au même degré relatif de saturation d'eau que lorsqu'il avait la température extérieure. De là une dessiccation appréciable de la peau et souvent même une impression pénible sur les voies respiratoires pour les personnes plongées dans ce milieu trop sec. Mais on remédie facilement au mal en plaçant sur le poêle un vase rempli d'eau : l'évaporation remet bientôt l'air au degré de saturation convenable.

Les principes fondamentaux de la construction des poêles-calorifères sont établis par M. Grouvelle de la manière suivante dans l'excellent article CHAUFFAGE du *Dictionnaire des arts et manufactures* de M. Laboulaye :

1° Donner la plus grande surface de chauffe possible en conservant la plus grande simplicité de formes et d'ajustements, et avoir des conduits de fumée peu nombreux et verticaux pour ne pas altérer le tirage;

2° Faire passer sur la surface de chauffe, en sens contraire du mouvement de la fumée qui doit d'abord monter, puis ensuite redescendre verticalement, un courant rapide d'air frais que l'on obtient en donnant beaucoup de hauteur et peu de largeur aux conduits d'air;

3° Donner un degré d'humidité suffisant à l'air chauffé par le poêle, en plaçant un vase plein d'eau, soit sur ce poêle, soit dans les conduits d'air chaud, à raison de 1 litre ou de 1 litre 1/2 environ pour une salle de 75 à 80 m. cubes de capacité;

4° Compter en pratique environ 1 m. carré de surface de chauffe en tôle (moins avec de la fonte) pour chaque 100 m. cubes de capacité de la salle à chauffer.

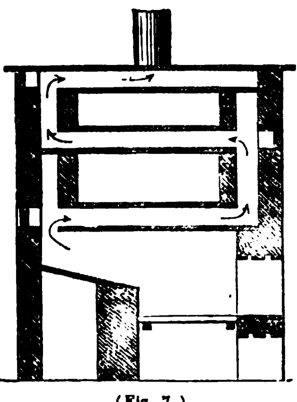
« C'est vraiment une chose déplorable, dit M. Peclet, de voir que, à un très-petit nombre d'exceptions près, les constructeurs d'appareils de chauffage connaissent si peu les principes les plus simples de leur métier; il semble que, pour les appareils dont il est ici question, les constructeurs ne cherchent qu'à faire une disposition intérieure différente de celles qui ont été employées, bonne ou mauvaise, peu importe, et à donner aux appareils une forme extérieure élégante. Tous d'ailleurs n'estiment la bonté d'un poêle que par la vitesse et la haute température des jets d'air chaud, qui sortent des bouches de chaleur. »

M. Peclet ajoute que les orifices d'accès et de sortie de l'air doivent être assez grands pour que l'air chaud ne s'échappe pas à plus de 30 ou 40°. « Tout appareil qui remplira ces conditions produira un grand effet utile, et le grand volume d'air qui le traversera s'opposera à ce que les surfaces métalliques prennent une température assez élevée pour altérer l'air.

« Mais il est important de remarquer qu'un appareil qui, sous tous les rapports, serait disposé de la manière la plus avantageuse ne conviendrait pas au chauffage d'une pièce qui serait occupée longtemps par un grand nombre

de personnes, parce qu'il ne produirait pas une ventilation suffisante. »

La fig. 7 représente une disposition très-simple pour un poêle d'hôpital, qui se construit ainsi avec de la brique et quelques plaques de fonte minces, chauffées par la fumée, et sur lesquelles on pose les tisanes à tenir chaudes.



(Fig. 7.)

On appelle *cheminées-poêles* des appareils métalliques placés, soit au milieu d'une salle, soit dans le coffre d'une cheminée disposée comme des poêles pour brûler du combustible et chauffer l'air, mais ayant une large bouche fermée par une trappe verticale à crémaillère ou à contre-poids, qui, baissée, en fait un poêle, et, ouverte, une cheminée.

Les cheminées à la prussienne, les cheminées de Desarnod sont de ce genre. Celles-ci, quoique déjà bien anciennes, sont excellentes. Il y a de ces appareils qui fonctionnent encore bien cinquante ans après leur construction.

§ 3. *Calorifères.*

On appelle ainsi des appareils dans lesquels un foyer avec une enveloppe échauffe de l'air pris à l'extérieur pour l'envoyer dans une ou plusieurs salles plus ou moins éloignées. La différence entre le calorifère proprement dit et le poêle consiste en ce que celui-ci est placé dans les salles mêmes à chauffer.

M. Grouvelle, dans l'article déjà cité, pose les principes suivants pour la construction des calorifères :

1° Il faut donner à l'air chaud une direction constamment ascendante, et par conséquent placer le calorifère au-dessous du niveau des salles à chauffer ;

2° Les enveloppes extérieures du calorifère et des tuyaux de conduite doivent être épaisses, de matières peu conductrices et isolées des murs par des vides que l'on réserve dans les parois du calorifère ;

3° Tout l'appareil intérieur doit être construit en métal, les parties qui reçoivent le premier coup de feu en fonte, et le reste en tôle ; les formes et les ajustements doivent être simples, de manière que les pièces soient faciles à exécuter, à démonter et à rajuster en cas de réparation, faciles surtout à visiter et à nettoyer ;

4° Loin de chercher à refroidir la fumée le plus complétement possible en la brisant dans tous les sens et la gênant de toutes les manières, ne pas oublier qu'il faut avant tout un bon tirage, favorisé par le passage de la flamme dans une colonne verticale à la sortie du foyer ; faire en sorte que la fumée ne descende pas au-dessous de 300° ;

5° Faire passer la fumée dans les tuyaux métalliques et l'air à chauffer alentour, au lieu de pousser l'air dans les tuyaux et de les envelopper de fumée ;

6° Après avoir dirigé verticalement la fumée pour assurer un bon tirage, la faire redescendre successivement en sens contraire de l'air frais, qui trouve ainsi des surfaces plus chaudes à mesure qu'il s'élève en température ;

7° Donner aux surfaces de chauffe les plus rapprochées du foyer assez de grandeur pour qu'elles ne rougissent que légèrement, et que l'air qui passe sur elles ne puisse pas contracter une mauvaise odeur ; donner en même temps de grandes issues à l'air chaud pour que le calorifère puisse débiter beaucoup d'air, et que celui-ci n'ait pas le temps de s'échauffer fortement ; placer un vase plein d'eau dans le réservoir d'air chaud.

Dans de bons calorifères l'effet utile peut s'élever jusqu'à 75 0/0 de la puissance calorifique totale du combustible. Mais dans les projets il est bon de ne calculer que 50 à 55 0/0.

En pratique, 100 m. cubes de logement habité exigent 1 kilogr. de houille par heure.

Quant aux proportions de l'appareil, il faut pour 1 kilogr. de houille ou pour 2 kilogr. de bois à brûler par heure, 2 m. carrés de surface de chauffe, 2 décim. carrés de section des tuyaux de fumée, avec 5 décim. carrés de grille.

La quantité d'eau à donner à l'air, par jour, peut être évaluée à 1 $\frac{1}{2}$ ou 2 litres, pour une salle de 100 m. cubes

§ 4. *Chauffage à la vapeur.*

Ce mode de chauffage exige un *générateur* de vapeur. des tuyaux de distribution et de transport, et des récipients à grandes surfaces extérieures, destinés à condenser la vapeur et à transmettre au dehors, à travers leur enveloppe, la chaleur dégagée dans cette condensation. chaleur qui est susceptible d'élever de 1° par kilog. de vapeur condensée, environ 550 kilog. d'eau.

Les générateurs destinés au chauffage sont ordinairement établis à une pression qui ne dépasse pas de plus de $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{3}$ la pression atmosphérique.

Dans les manufactures, on emploie souvent au chauffage des ateliers la vapeur produite à haute pression, mais utilisée d'abord directement et détendue dans le cylindre d'une machine à vapeur de manière à la faire travailler deux fois.

On emploie aujourd'hui presque exclusivement des générateurs en tôle cylindrique, terminés par deux hémisphères et munis de deux *bouilleurs*, c'est-à-dire de tubes de même nature et de même forme, placés horizontalement au-dessous du grand tube et communiquant avec lui. Telle est la forme ordinaire des chaudières à vapeur.

Les tuyaux de distribution, qui portent la vapeur à des distances qui s'élèvent parfois à plusieurs centaines de mètres, doivent remplir plusieurs conditions : 1° avec un diamètre largement nécessaire pour conduire la vapeur à la plus grande distance sans donner un excès de pression notable au générateur, et sans que, néanmoins, la vapeur éprouve une condensation notable dans son trajet ; 2° être placés de manière qu'il soit toujours facile de les visiter et de les réparer.

Dans le calorifère établi par M. Grouvelle au palais de l'Institut, les tuyaux ont 0 m. 11 de diamètre intérieur. aussi la vapeur arrive-t-elle en quelques instants aux points les plus éloignés sous une très-faible pression.

On ne doit pas prendre des diamètres moindres pour des générateurs de dix à douze chevaux. Lorsque, pour une raison indépendante du chauffage, le générateur fonctionne à deux atmosphères ou au-dessus, le diamètre sera sans inconvénient diminué de beaucoup, d'après la règle pratique suivante donnée par M. Grouvelle : le diamètre intérieur du tuyau doit être égal à un minimum de 35 millimètres, augmenté de 1 $\frac{1}{2}$ millimètre par force de cheval du générateur employé, ou de la vapeur qui doit passer par ce tuyau.

Quant aux générateurs, leurs dimensions doivent être déterminées par cette autre règle, résultat d'une longue pratique, et confirmée d'ailleurs par les expériences de M. Peclet : 1 m. carré de surface de tôle chauffée intérieurement par de la vapeur, exposé à l'air à 15°, condense 1 kil. 80 de vapeur, et suffit pour chauffer et entretenir à 15° une salle de proportions de murs et de

fenêtres ordinaires de 66 à 70 m. cubes de capacité, ou un atelier de 90 à 100 m. cubes, à moins que cet atelier n'ait besoin d'une haute température, auquel cas on donne 1 m. carré de surface de chauffe pour 70 m. cub.

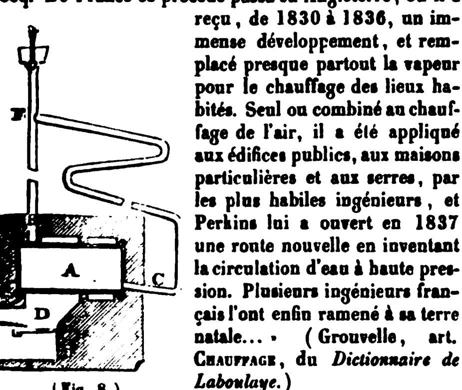
Cette règle a servi de base à l'établissement des appareils de la Bourse et de l'Institut, comptés à 67 m. cubes, et qui chauffent très-largement; mais elle doit être modifiée lorsqu'il s'agit d'un local où une agglomération considérable de monde élève la température et exige une puissante ventilation. Ainsi dans une filature, la présence des ouvriers élève la température de 3°.

Le condenseur est un vase métallique creux dans l'intérieur duquel on introduit de la vapeur par un tuyau élevé de quelques centimètres au-dessus du fond. Un autre tube, arrasant le fond, sert à l'écoulement de l'eau condensée; enfin un troisième tube part de la partie supérieure de l'appareil, et sert à évacuer l'air lorsque la vapeur commence à y entrer. Ces trois tubes sont munis d'un robinet. Les tubes alimentaires sont toujours inclinés vers le générateur, de manière à y renvoyer l'eau qui vient à se condenser dans le trajet de la vapeur. Un de ces tubes, ou le générateur lui-même, est muni d'un petit apppareil appelé *reniflard*, qui porte une soupape ouvrant du dehors au dedans, et qui laisse rentrer l'air dans les générateurs et les tuyaux dès que le feu tombe et que le vide s'y fait. De cette manière on évite que la pression atmosphérique extérieure ne vienne les écraser.

§ 5. *Chauffage à circulation d'eau chaude.*

« Le chauffage des habitations par la simple circulation de l'eau, c'est-à-dire par le passage de l'eau chaude dans des tuyaux, est connu depuis les Romains, qui l'employaient dans les étuves et les thermes. De nos jours encore, dans quelques localités, comme à Chaudesaigues, les eaux thermales sont envoyées dans des tuyaux pour chauffer les maisons; mais ce qu'on appelle aujourd'hui *circulation d'eau*, c'est-à-dire la disposition d'appareil qui envoie, dans une série de tuyaux, de l'eau chauffée dans une chaudière, et la ramène, par une autre série de tuyaux faisant suite aux premiers, dans cette même chaudière, de manière à opérer une rotation continue, est de l'invention de Bonnemain, qui l'appliqua à l'incubation artificielle des poulets, opération où la condition fondamentale était un chauffage lent, modéré, parfaitement égal, et avec lequel l'air de l'étuve ne pût pas devenir trop sec.

« Conçu avant 1777, ce procédé fut amené par son auteur à une telle perfection, qu'un appareil monté par Bonnemain lui-même fonctionne encore aujourd'hui au Pecq. De France ce procédé passa en Angleterre, où il a reçu, de 1830 à 1836, un immense développement, et remplacé presque partout la vapeur pour le chauffage des lieux habités. Seul ou combiné au chauffage de l'air, il a été appliqué aux édifices publics, aux maisons particulières et aux serres, par les plus habiles ingénieurs, et Perkins lui a ouvert en 1837 une route nouvelle en inventant la circulation d'eau à haute pression. Plusieurs ingénieurs français l'ont enfin ramené à sa terre natale... » (Grouvelle, art. CHAUFFAGE, du *Dictionnaire de Laboulaye.*)



(Fig. 8.)

La figure 8 indique le principe du chauffage à circulation d'eau. Du sommet d'une chaudière A placée sur un foyer D, part un tube vertical F. L'eau chaude tendra évidemment à monter vers F, en vertu de sa moindre densité. Mais en F est soudée une série de tubes où l'eau passe successivement en échauffant les différentes parties d'un édifice et en se refroidissant elle-même. Si donc cette série de tubes vient se rattacher en C au bas de la chaudière, il y aura un courant continu dans le sens A F C.

Pour 1 m. de hauteur, 50 m. de longueur, 0 m. 11 de diamètre et une différence de température de 3 à 4°, la vitesse dans les tuyaux sera de 0 m. 03 par seconde ou de 1 m. 80 par minute.

La vitesse dépend, toutes choses égales d'ailleurs, de la différence de température entre la colonne montante et la colonne descendante.

La vitesse que l'on obtient avec des hauteurs de 10, 15 et 20 m. permet d'envoyer ainsi des quantités considérables de chaleur sur les points à chauffer. A travail égal, l'augmentation dans la hauteur de la colonne permet d'en diminuer le diamètre.

L'eau chaude peut communiquer la chaleur nécessaire à un volume d'air 3200 fois plus grand; c'est le meilleur procédé de répartition de chaleur dans des limites de distance qui ne dépassent pas 75 m. de chaque côté, et un nombre moyen d'étages et de salles. Les avantages particuliers à ce procédé sont les suivants : simplicité remarquable de construction et de conduite; pas d'alimentation, de surveillance ni de nettoiement; régularité extrême dans le chauffage, sans que la négligence, l'oubli du chauffeur, même pendant plusieurs heures, puissent arrêter le service; extrême facilité de régler le chauffage suivant les besoins du moment, par la seule conduite du feu; refroidissement très-lent.

Lorsque la circulation s'opère à basse pression, il faut des tuyaux de 0 m. 11 à 0 m. 15 de diamètre. Avec de l'eau à 80° et de l'air à 15°, il faut que la surface de ces tuyaux soit 2 fois $\frac{1}{2}$ la surface nécessaire au chauffage à vapeur quand cette surface ne chauffe qu'indirectement la salle, et 1 fois $\frac{3}{4}$ quand le chauffage par cette surface est direct.

Les poêles d'eau s'interposent sans difficulté dans une circulation comme en faisant partie, sous la seule condition de faire arriver l'eau par en haut et de l'évacuer par en bas.

La capacité des chaudières peut varier depuis 15 jusqu'à 30 0/0 du cube total des appareils distributeurs.

M. Perkins a employé le premier un chauffage à haute pression, dans des tubes de petit diamètre, avec un petit volume d'eau. Ce système exige moins de surface de chauffe et occupe moins de place; il est plus facile à passer dans les murs et planchers, et à loger partout : mais il a le défaut d'avoir souvent des fuites par les joints sous ces hautes pressions, et il a même souvent causé des incendies en carbonisant à la longue les bois auprès desquels il passe, en vertu de la haute température à laquelle sont élevés ses tubes.

Les tubes ont ordinairement 25 millimètres de diamètre intérieur. On compte en Angleterre sur 1 mètre carré de surface de tubes pour 80 m. cubes de capacité, ce qui correspond à peu près à la surface nécessaire avec un chauffage à vapeur. Si la température est de 100° dans la colonne de retour, elle peut s'élever à 150 ou 200° dans la colonne ascendante.

§ 6. *Aérage et ventilation.*

L'homme vicie l'air qui l'environne par la respiration et par la transpiration cutanée et pulmonaire. Les vapeurs provenant de cette transpiration se dissolvent dans l'air; mais elles sont accompagnées de matières animales qui communiquent promptement à l'air une mauvaise odeur. Ces matières sont sans aucun doute la cause la plus puissante d'insalubrité. Pour qu'elles n'exercent pas d'influence appréciable, l'expérience a prouvé qu'il faut

au moins 6 m. cubes par individu et par heure; dans ce chiffre, l'air vicié par l'expiration de l'acide carbonique n'excède pas un tiers de mètre cube, et dans ce faible volume l'acide carbonique entre pour 0,04. Cette proportion d'acide carbonique suffit pour asphyxier un chien de grande taille.

L'air des appartements est encore vicié par les lumières artificielles. M. Peclet donne les chiffres suivants, qui supposent que, pour la combustion, il faut un volume d'air triple de celui dont l'oxygène est absorbé pour être converti en acide carbonique.

Pour une chandelle ou une bougie de 6 au 1/2 kilog. on brûle 11 grammes et il faut en air 0 m. cb. 322.

Pour une lampe gros-bec on brûle 42 gr. et il faut en air 1 m. cb. 266.

Les quantités de lumière produites dans ces différents modes d'éclairage sont à peu près dans le rapport des nombres 11, 14 et 100.

Les résultats précédents donnent le moyen de calculer la quantité d'air qu'il faut fournir par heure à une pièce habitée, quand on connaît le nombre des personnes qu'elle contient, ainsi que la nature et le nombre des appareils d'éclairage.

Quand les appareils de chauffage sont alimentés par l'air d'une salle, il ne faut avoir égard qu'au plus grand volume d'air exigé soit par la combustion, soit par la ventilation; car l'air déjà vicié par la présence d'un certain nombre de personnes est encore propre à la combustion.

Il ne peut être question ici de l'assainissement des lieux chauffés par des foyers découverts qui versent les produits de la combustion dans les appartements eux-mêmes. Ce mode de chauffage est tellement insalubre qu'il doit être proscrit, non-seulement à cause de l'acide carbonique qui se répand dans l'air, mais surtout à cause de l'oxyde de carbone qui se forme toujours dans ces espèces de foyers, et dont l'action est incomparablement plus délétère que celle de l'acide carbonique. Ainsi 0,005 d'oxyde carbonique produisent l'asphyxie aussi bien que 0,04 d'acide carbonique.

Dans l'acte de la respiration, une partie de l'oxygène de l'air est transformée en acide carbonique aux dépens d'une partie du carbone du sang. Cette combustion dégage de la chaleur, dont la quantité est évaluée par M. Peclet, tout compte fait, à 48 *calories* par heure; c'est-à-dire que chaque individu émet moyennement, par heure, une quantité de chaleur capable d'élever de 48° un kilog. d'eau.

Il est à remarquer que la quantité de chaleur fournie par la respiration est supérieure à celle qu'exige l'échauffement de l'air nécessaire à la ventilation. Ainsi plusieurs personnes étant réunies dans une salle dont les parois seraient maintenues constamment à 20°, la température extérieure étant à 0, celle de l'air intérieur pourrait rester à 20°, par l'effet de la chaleur animale, en supposant même une ventilation de 7 mèt. cubes et demi par heure et par individu.

La ventilation peut être opérée 1° naturellement; 2° par la chaleur; 3° par des moyens mécaniques.

Il n'y a peut-être pas d'exemple d'une ventilation naturelle s'opérant toujours dans le même sens, indépendamment des variations de température. Cependant, pour la ventilation spéciale des latrines, des établissements publics et notamment des écoles, M. Barral, savant distingué, a proposé un procédé fort ingénieux et qui paraît de nature à réussir. Il veut d'abord que les siéges des latrines et toutes les ouvertures extérieures qui peuvent y amener l'air soient exposés au nord. Ensuite, une cheminée d'appel, dont l'orifice supérieur doit être notablement plus élevé que les ouvertures dont il vient d'être question, débouche extérieurement du côté du midi, appliquée contre un mur à parois noircies. Pendant tout le cours de l'été, il est évident que la température vers l'orifice supérieur sera plus élevée que vers le siége des latrines, et qu'il y aura un courant ascendant considérable. Mais la chose est douteuse pour l'hiver, et l'expérience seule peut mettre à même de prononcer.

La ventilation par la chaleur peut s'opérer de deux manières : 1° en échauffant l'air qui doit sortir; 2° en échauffant l'air à son entrée. Nous avons déjà parlé de ce dernier mode de ventilation, au point de vue du chauffage, nous n'avons pas à y revenir. Quant au premier mode, il y a divers cas à considérer.

Si l'air à expulser peut alimenter la combustion, on le met en communication directe avec un foyer couronné d'une cheminée d'appel d'une hauteur assez considérable. La vitesse d'écoulement est, dans certaines limites, proportionnelle à la racine carrée de la hauteur. Il faut aussi que ces cheminées soient très-larges, afin de ne porter l'air qu'à une température qui ne doit guère surpasser 30°.

Si l'air appelé ne doit pas alimenter le foyer, il peut encore arriver que l'on puisse mêler la fumée avec l'air appelé : alors le foyer est placé latéralement et la fumée se rend directement dans la cheminée.

Dans le cas enfin où le mélange est impossible, il faut adopter, pour appeler l'air, des dispositions analogues à celles que l'on emploie dans les calorifères alimentés par l'air extérieur.

La ventilation par la chaleur doit être préférée aux moyens mécaniques, lorsque le travail à dépenser pour cette ventilation est peu considérable, à moins cependant qu'il ne se trouve une machine à vapeur dans le voisinage, auquel cas il serait plus avantageux parfois de produire la ventilation au moyen d'un ventilateur à force centrifuge.

Lorsque le travail qu'exige la ventilation est très-considérable, dans le plus grand nombre de cas, l'emploi des machines mues par la vapeur est beaucoup plus avantageux que l'emploi d'une cheminée d'appel; mais l'avantage est d'autant moins grand que la hauteur de la cheminée est plus considérable. Dans tous les cas de ventilation des habitations, un ventilateur (t. I, p. 143) à force centrifuge, à ailes planes et à enveloppe excentrique, doit être préféré à tous les autres appareils, à cause de sa simplicité, de l'absence de tout ajustement et du peu de place qu'il occupe.

§ 7. *Application au chauffage d'une vaste capacité.*

Il y a peu d'années que l'on a commencé à chauffer certaines églises. L'établissement d'un système convenable de chauffage dans un vaisseau vaste, élevé, exposé à des pertes de chaleur nombreuses par le refroidissement direct et par les courants d'air qui y pénètrent à travers une foule d'ouvertures, de jours, de fentes, est un problème fort difficile. M. Grouvelle l'a parfaitement résolu dans l'église Saint-Roch. Cependant des contestations ayant été soulevées, par le conseil de fabrique, sur certaines conditions du marché, une expertise a été ordonnée.

Nous devons les résultats qui vont suivre à l'obligeance de M. Pottier, ingénieur civil de mérite, qui a exécuté avec beaucoup de soin et avec une rare sagacité les expériences que les experts ont jugées nécessaires à la solution des questions qui leur étaient posées.

L'église est un bâtiment d'environ 110 à 115 m. de long sur 28 de large et 15 à 18 m. de haut.

La surperficie est d'environ de 3 160 à 3 180 m. car.
La capacité d'environ. . . . . . . 31 700 m. cub.
La surface des murs extérieurs de. . 5 835 m. car.
La surface des vitres de. . . . . 860 m. car.
Le cube des murailles de. . . . . . 5 300 m. cub.

L'appareil de chauffage consiste en une circulation d'eau chaude à une pression de 2 à 3 atmosphères, et d'une température moyenne de 111°.

Une chaudière de la force d'environ 12 chevaux, de 4 m. 80 de long et 0 m. 80 de diamètre, à 2 bouilleurs, est placée dans un caveau sous la chapelle de la Vierge.

Le tuyau de circulation a 0 m. 14 de diamètre et 168 m. de développement. La pente est uniforme et de 0 m. 03 par mètre.

	m. car.
La surface d'échauffement totale est de. . .	164, 85
La surface des bouches de chaleur de. . . .	3, 14
Les prises d'air intérieures de.	1, 08

La superficie des bouches est le tiers de la superficie des prises intérieures.

La totalité des jours donnant lieu à des pertes d'air peut être évaluée (à une hauteur moyenne de 11 m. 20), à.	14, 15
	m. cub.
Le volume d'eau qui s'échauffe est de. . .	3, 008
Et celui qui se refroidit de.	4, 218

Il y a dans l'église, au plus, 7 à 8 000 personnes aux moments de la plus grande affluence.

Les expériences faites peuvent se résumer dans les termes suivants :

1° Il est nécessaire, à l'entrée de l'hiver, de chauffer au moins 8 jours consécutifs pour sécher et réchauffer les murs. Cette opération a une influence énorme sur tout le reste du chauffage pendant l'hiver ; l'idée en appartient à M. Léonce Thomas, l'un des experts ;

2° Le chauffage continu est beaucoup plus économique que le chauffage intermittent ;

3° Il faut au moins 3 jours avant que le maximum de rendement soit atteint ;

4° Le maximum d'effet utile de l'appareil est de porter la température de l'église à 15 ou 16° au-dessus de la température extérieure ;

5° Le meilleur mode de chauffage à suivre serait de faire subir à la température de l'église une fluctuation de 2 à 3° pour réunir l'économie à l'avantage du chauffage continu ;

6° L'influence de l'ouverture des portes et fenêtres est nulle dans les circonstances où elle est pratiquée ;

7° La température la plus convenable pour une église est de 12 à 13° quand il ne gèle pas, et moins quand il gèle ;

8° A moins que la température extérieure ne baisse subitement de 15 à 16° de différence avec la température intérieure, celle-ci se soutient sans chauffer pendant plusieurs jours en descendant très-lentement, et restant même stationnaire pour une différence de 4 à 5° ; les murailles intérieures faisant probablement, dans ce cas, l'effet du volant dans une machine ;

9° La température de la face intérieure des murs extérieurs, et de la couche d'air qui l'avoisine, est constamment de $\frac{3}{4}$ à 1° $\frac{1}{2}$ au-dessous de la température intérieure, et même de 2° quand il gèle, ce qui contribue à diminuer la vitesse de refroidissement vers l'extérieur ;

10° L'appareil tel qu'il est consomme au plus une quantité de houille équivalente à $\frac{102}{100}$ de la quantité de chaleur perdue par les vitres et les murs, telle que l'on a l'habitude de les calculer. Le reste est perdu par les parois du fourneau, la fumée et les carreaux ;

Cette consommation de houille a varié de 37 à 40 kilog. par heure dans le chauffage continu de nuit et de jour ; de 40 à 42 kilog. dans le chauffage interrompu. M. Potier pense que le chiffre de 500 kilog. par jour pendant les mois d'hiver est un maximum qui ne serait jamais dépassé, même dans les hivers les plus rigoureux.

11° A travers les tuyaux de fonte d'environ 0 m. 02 d'épaisseur, il passe, par mètre carré et par heure, 2 $\frac{3}{4}$ unités de chaleur pour une différence de température de 1°.

12° L'appareil présente 2 m. car. 5 de surface de chauffe à une température moyenne de 111° par chaque 100 mètres carrés de murs et vitres réunis ;

13° L'appareil présente 5 m. c. 35 de surface de chauffe par 1 000 m. cub. de capacité de l'église.

CHAPITRE III. — DE L'ÉCLAIRAGE.

§ 1er. *Préliminaires.*

L'éclairage, tel que nous l'entendons ici, a pour but de suppléer à la lumière du jour par une lumière produite artificiellement.

Il est évident que les premiers hommes n'avaient d'autre éclairage que la clarté du foyer. La propriété que possèdent les bois résineux de donner une flamme continue et difficile à éteindre dut bientôt faire utiliser sous forme de torches les fragments de ces bois. Virgile en parle dans les *Géorgiques* (liv. 2) et dans l'*Enéide* (liv. 7). C'est encore un mode d'éclairage, usité en quelques pays, notamment en Corse et en Chine ; mais on ne peut l'employer qu'en plein air, à cause de la fumée.

L'inflammabilité des corps gras, et notamment de la graisse animale, dut aussi être découverte, par l'expérience des préparations culinaires les plus simples, dès l'époque la plus reculée.

La substitution de la matière résineuse pure aux branches qui en sont imprégnées, l'extraction de la graisse animale et de l'huile des végétaux qui la contient signalèrent des progrès importants dans l'art de l'éclairage.

La matière résineuse, la graisse solide et la cire, fixées autour d'une mèche composée de fibres ligneuses, formèrent successivement la torche, la chandelle et la bougie.

Les huiles extraites soit des matières animales, soit des végétaux, furent brûlées dans des lampes, qui étaient d'abord de petits vases munis d'une anse et d'un trou dans lequel plongeait une mèche.

Dans tous les cas, que ce soit une torche, que ce soit une lampe, la matière combustible fondue par la chaleur monte dans la mèche en vertu de la capillarité. (Voy. la *Physique*, t. 1, p. 209.)

Les petites torches de résine, fabriquées en grand dans les landes de Gascogne avec les produits du *pinus maritima*, sont encore, dans beaucoup de chaumières, le seul éclairage pendant les longues veillées de la mauvaise saison. Les produits gazeux de la combustion se dégagent par la cheminée, sous le manteau de laquelle est fixée la torche.

L'infecte chandelle, comparée à ce luminaire imparfait, est déjà un notable perfectionnement. Cependant elle commence à disparaître des villes pour faire place à la bougie stéarique dont le prix ne surpasse pas la moitié de celui de la cire, et qui ne donne guère plus d'odeur que celle-ci.

La lampe, successivement transformée par Argand, Carcel et tant d'autres, n'offre plus aujourd'hui qu'une ressemblance bien éloignée avec les modèles de l'antiquité.

Quelle que soit la matière employée pour l'éclairage, la flamme qui produit cet éclairage est le résultat de la *combustion* d'un gaz plus ou moins chargé de parties solides. Il suffit d'analyser avec un peu d'attention les phénomènes que présente une chandelle allumée pour se rendre très-bien compte de cette vérité.

Soit donc A A (fig. 9) la coupe verticale par le milieu de la chandelle ; B B la mèche de coton à laquelle on met le feu. La largeur du bâton cylindrique a été calculée de telle sorte, par rapport à la mèche, que les bords ne fondent pas et font une digue solide qui empêche la matière fondue de s'écouler au dehors.

Voilà donc cette matière emprisonnée dans un petit godet, représenté en CC et formant un bain d'une pro-

fondeur suffisante tout autour de la mèche B B, dont les brins sont semblables à une série de petits tuyaux.

Le liquide chaud imbibe la mèche et y monte en vertu de l'action capillaire. Mais à mesure qu'il monte, la chaleur augmente, il se réduit en vapeur, se décompose, et finalement il se change en hydrogène carboné. L'extrémité de chaque fil de coton devient donc un petit bec, ou plutôt un ensemble de petits becs à gaz.

(Fig. 9.)

Nous reviendrons tout à l'heure à cette idée; mais achevons d'expliquer notre figure.

La flamme d'une bougie ou d'une chandelle est toujours composée de trois parties distinctes.

La première O O, intérieure, est celle où le gaz se dégage sans qu'il y ait encore de combustion. Elle est complétement obscure.

Dans la seconde LL, la combinaison commence entre le gaz hydrogène provenant de la chandelle et l'oxygène de l'air.

F F est la zone dans laquelle cette combinaison s'achève.

Notre figure 10, toute grossière qu'elle est, rend bien compte du phénomène. Les petits traits transversaux représentent la place occupée par les molécules d'oxygène; les points ronds représentent des molécules d'hydrogène. Il est tout simple que la combinaison la plus active s'opère à l'extérieur, où les molécules des deux espèces sont en contact immédiat; et qu'elle aille en diminuant depuis les bords jusqu'au centre, où elle est nulle.

(Fig. 10.)

Ce que la chandelle, la bougie, la lampe réalisent en petit et simultanément à la combustion, on a imaginé de le faire en grand et préalablement à cette combustion même; en d'autres termes, on extrait le gaz hydrogène carboné des corps qui en contiennent les éléments, et on le brûle par des becs qui en sont convenablement alimentés. Cette invention est toute moderne.

Nonobstant la ressemblance finale qui existe entre tous ces modes d'éclairage, nous allons donner successivement quelques développements particuliers au sujet de chacun d'eux.

§ 2. *Éclairage par des matières solides.*

Chandelles. — On emploie de préférence, pour leur fabrication, un mélange de graisse de mouton et de graisse de bœuf. Cette dernière seule est trop molle et trop fusible; d'un autre côté, la graisse de mouton donnerait moins de lumière, comme trop difficile à liquéfier.

La graisse brute, séparée autant que possible des matières étrangères, telles que le sang, etc., est d'abord hachée menu, puis fondue dans des chandières en cuivre ou en fonte. Aussitôt que le suif est fondu, on y plonge une passoire dans laquelle se rassemble le suif purifié que l'on y puise à mesure.

Souvent encore le suif ainsi obtenu est soumis à une seconde épuration.

Les mèches se font en coton. Elles doivent être bien démêlées, légèrement torses et parfaitement sèches. On les coupe ordinairement de longueur à la main.

Il y a différents procédés pour fixer la chandelle autour de la mèche. Le plus ancien et le plus simple consiste à tremper d'abord quelques instants la mèche dans le bain de suif épuré et propre à la fabrication, à l'étendre et à la rouler entre les mains ou sur une table. Les mèches ainsi préparées sont suspendues autour d'un châssis circulaire, équilibré par un contre-poids, par l'intermédiaire d'une poulie de renvoi fixée au plafond. En appuyant légèrement sur le châssis, on amène les mèches à plonger dans le bain de suif fondue à une température aussi basse que possible. Lorsqu'elles se sont recouvertes d'une couche ayant une épaisseur suffisante, on laisse remonter le châssis par l'effet du contre-poids et on laisse refroidir à l'air les chandelles pendant un temps assez long pour que, après une nouvelle immersion dans le bain, elles puissent se recouvrir d'une nouvelle couche de suif. On continue ainsi jusqu'à ce qu'elles aient acquis la grosseur voulue. C'est ce qu'on appelle fabriquer les *chandelles à la baguette.*

On fait aussi des *chandelles moulées.* Les moules sont composés d'un alliage de 1 partie d'étain et de 2 de plomb, bien polis intérieurement, et présentent la forme de la chandelle. Ces moules ayant été fixés dans une position verticale, on y fait passer la mèche que l'on tend et que l'on assujettit solidement; puis on y coule le suif à une très-douce chaleur. Trop chaude, la matière s'attacherait au moule.

En vieillissant les chandelles acquièrent plus de blancheur et une meilleure qualité. L'exposition prolongée à l'air ou à la rosée hâte le blanchiment.

Bougies (*voy.* col. 2892). — Les *bougies de cire* sont susceptibles d'être moulées, quoique l'adhérence aux parois des moules rende cette opération plus difficile que pour les chandelles. Le procédé le plus ordinaire de fabrication diffère peu de celui qui a été expliqué pour les chandelles.

On verse successivement, à l'aide d'une cuiller, la cire fondue au sommet des mèches, le long desquelles elle coule et se solidifie. Lorsque les bougies ont atteint la grosseur voulue, on les enlève et on leur donne la régularité convenable en les roulant sur une table en noyer poli, au moyen d'une planche rectangulaire également en noyer poli.

Les *bougies de blanc de baleine* ou de *sperma ceti* sont et surtout ont été très-recherchées à cause de leur transparence et de leur blancheur. Elles sont moulées, et pour leur fabrication on emploie le blanc de baleine raffiné et mélangé de 3 0/0 de cire très-blanche.

Quelquefois on introduit dans ces bougies une petite quantité de matière colorante, qui n'a d'ailleurs aucune influence ni sur la couleur, ni sur l'éclat de la lumière.

Bougies stéariques. — La fabrication de ces bougies est due à MM. Gay-Lussac et Chevreul, qui ont pris à ce sujet un brevet en 1825. Elle est fondée sur la séparation des différents principes constituants du suif: d'une part, en acide stéarique et acide margarique, matières solides et inodores; d'autre part, en glycérine et en acide oléique, matières liquides dont on se débarrasse.

On commence par *saponifier* le suif, c'est-à-dire par combiner les trois acides gras qu'il contient avec de la

chaux, et à éliminer ainsi la glycérine qui reste à l'état liquide.

On pulvérise les sels ou savons calcaires ainsi obtenus entre des cylindres broyeurs ou sous une meule verticale. On décompose ces savons par de l'acide sulfurique étendu ; il se forme du sulfate de chaux, et les trois acides, stéarique, margarique et oléique, rendus libres, sont lavés d'abord avec de l'eau légèrement acidulée, ensuite à l'eau pure. Ces acides, privés autant que possible de chaux et d'acide sulfurique, sont enfin soutirés dans des moules en fer-blanc de la contenance de 30 litres environ.

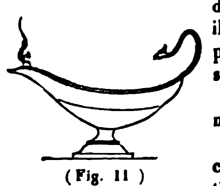
Les pains sortant du moule pèsent environ 25 kilogr. et présentent à l'œil une teinte jaune, qui tient à l'interposition de l'acide oléique liquide entre les lames cristallines d'acides stéarique et margarique. Alors on les découpe au moyen d'un couteau métallique et on les expose à l'action d'une presse hydraulique, d'abord à froid, puis ensuite à chaud.

Quand on a isolé ainsi les acides solides, on les fond au bain-marie et on filtre dans une chausse en laine. La masse obtenue n'est plus que les 0,45 du suif employé. Après une nouvelle épuration, on peut procéder au moulage des bougies (*voy.*, pour plus amples détails, le t. I, p. 432).

Dans les premiers temps de cette industrie, les mèches tordues à l'instar de celles des bougies ordinaires charbonnaient au moins autant que des mèches de chandelle, et l'on était obligé de moucher à chaque instant. M. Jules Cambacérès imagina de substituer des mèches tressées aux mèches tordues, et cette heureuse innovation fut couronnée de succès. Par suite du tressage, la mèche, au fur et à mesure que la bougie brûle, se détourne et se recourbe légèrement, de sorte que l'extrémité va se consumer dans le blanc de la flamme.

§ 3. *Éclairage par des matières liquides.*

Éclairage à l'huile. — Chez les anciens les lampes étaient variées de forme et de matière (*voy.* col. 2902). On en faisait en terre cuite, en bronze, en argent, en or même. Elles avaient une ou plusieurs mèches. Suidas donne à une lampe le nom d'*icosymica* parce qu'elle avait vingt mèches. Néanmoins on les construisait toutes sur le même système. C'étaient des vases en forme de coupe, généralement oblongs, munis d'une espèce de gouttière ou de bec où venait poindre une mèche ronde qui trempait dans l'huile. Ces lampes fumaient et répandaient une mauvaise odeur. C'était à la lueur d'une lampe pareille que Démosthène composait ces harangues sublimes que ses détracteurs trouvaient imprégnées d'une odeur d'huile. La mèche charbonnait et il était nécessaire de la moucher, puisque le niveau de l'huile baissait sans cesse par la combustion.


(Fig. 11)

La figure 11 donne le spécimen d'une lampe antique.

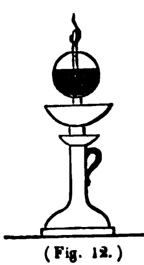
Les anciens avaient senti que ce mode d'éclairage était susceptible de perfectionnement, et ils avaient imaginé différentes dispositions ingénieuses dont la description nous a été transmise par le célèbre Héron d'Alexandrie, qui florissait vers la fin du second siècle avant l'ère chrétienne.

Nous renvoyons, pour la description de ces lampes, au *Magasin pittoresque*, 1848, p. 340.

On trouve dans Cardan la description d'une lampe mécanique analogue à celle de Héron d'Alexandrie. Monconys donne aussi, dans le récit de ses voyages, la figure et la description d'une lampe analogue.

Cependant il paraît que ces différents genres de lampe n'étaient pas très-usités, puisque les auteurs ne les signalent guère que comme des objets curieux.

Vers la fin du siècle dernier, on n'employait guère d'une manière courante, comme perfectionnement de la lampe antique, que la *lampe à pompe*, dont la fig. 12 représente une variété, et qui se trouve encore assez répandue. La partie supérieure de cette lampe étant mobile et pouvant s'enfoncer dans le réservoir inférieur, en comprimant un ressort, il suffit d'exercer cette compression pour que l'huile remonte dans le réservoir d'en haut et imbibe la mèche. Par ces mouvements de compression exercés périodiquement, on relève le niveau de l'huile. Il y avait déjà longtemps qu'un physicien français avait imaginé un appareil qui, connu sous son nom (*vase de Mariotte*), fournit le moyen de maintenir constant le niveau d'un liquide qui s'écoule. Le chimiste Proust paraît être le premier qui, vers la fin du siècle dernier, ait imaginé de faire d'un vase de Mariotte le réservoir d'une lampe à niveau constant. La figure 13 représente une des formes que l'on a donnée à ce réservoir. Le robinet d'en bas étant fermé, on enlève le bouchon d'en haut et on remplit le réservoir, après quoi on replace le bouchon. Lorsque l'on veut allumer la lampe, on ouvre le robinet d'en bas, l'huile monte dans la courte branche que l'on voit à gauche, de manière à imprégner la mèche ; mais elle ne dépasse pas, dans cette branche, le niveau inférieur du tube ouvert que l'on a plongé dans le réservoir. A mesure que l'huile est consumée, le niveau baisse dans le réservoir, et le vide formé est rempli par de l'air qui s'échappe du bas du tube ouvert et qui remonte en globules à travers le liquide ; mais le niveau dans la courte branche reste constamment le même.


(Fig. 12.)


(Fig. 13.)

La lampe à réservoir latéral, munie d'une mèche plate où la combustion s'opère beaucoup mieux que dans les mèches pleines irrégulières des lampes antiques, était déjà un notable perfectionnement, surtout lorsque la mèche fut entourée d'une cheminée de verre. Par ce dernier moyen, il s'établit un courant d'air qui vient sans cesse caresser la flamme et l'animer, tout en la garantissant du vacillement causé par les mouvements de l'air extérieur. Ainsi entourée, la flamme répand une clarté bien plus vive et ne fume pas. Néanmoins il était réservé à Argand de porter cette disposition à son plus haut degré de perfectionnement en imaginant le bec à mèche cylindrique et à double courant d'air. Le nouveau courant d'air s'établit suivant l'axe de la mèche et prend naissance à la base de l'étui qui la porte. L'invention de ce bec, dit bec d'Argand, fut annoncée pour la première fois en février 1784. C'est la réunion du niveau constant de Proust au bec d'Argand qui constitue la lampe destinée à être appliquée contre les murailles, et qui fut fabriquée pour la première fois en grand par Quinquet, dont elle a conservé le nom.

Pour les lampes de salon ou pour celles que l'on veut suspendre, le réservoir latéral devient disgracieux et incommode par l'ombre qu'il projette. C'est pour remédier à cet inconvénient que l'on a imaginé les lampes *sinombres*, dont le réservoir, circulaire et à hauteur du bec, porte un globe dépoli qui, par son effet, neutralise presque complétement l'ombre du réservoir et des conduits.

Si l'on substitue au globe dépoli un abat-jour en métal, on aura les lampes astrales de Bordier-Marcet.

Dans les lampes astrales, comme dans les sinombres, la constance du niveau n'est pas parfaite, et l'intensité de la clarté va toujours en décroissant à mesure que l'huile baisse. Aussi a-t-on cherché à établir des lampes dont le réservoir, situé au-dessous du bec, fournisse surabondamment de l'huile à la mèche jusqu'à l'entier épuisement.

C'est à quoi sont parvenus, par des principes différents, MM. Carcel, Girard, Thilorier, et beaucoup d'autres inventeurs après eux.

Carcel, horloger, imagina de placer à la partie inférieure d'une lampe cylindro-conique un mécanisme à ressort au moyen duquel une petite pompe foulante fait constamment remonter l'huile à la partie supérieure de la mèche. Pour que l'ascension de l'huile soit bien régulière, il faut ou deux pompes, ou au moins une pompe à double effet, ou un réservoir d'air comprimé agissant comme ressort. MM. Gotten, Gagneau, Careau, etc., ont successivement modifié, en la perfectionnant ou en la simplifiant, l'invention primitive de Carcel.

La lampe de Girard est fondée sur le principe de la fontaine de Héron, dont nous avons parlé ailleurs (voir t. I, p. 172), et dont une des lampes de Héron d'Alexandrie, restituée par le P. Schott, fournit un spécimen (voir le *Magasin pitt.*, passage cité). Comme elle est complétement abandonnée aujourd'hui, nous n'entrerons dans aucun détail à ce sujet.

La lampe hydrostatique de Thilorier est représentée dans la figure 14. Elle est fondée sur ce principe, que, si deux vases communiquant entre eux sont remplis de liquides de densités différentes se faisant équilibre, les hauteurs de chaque liquide seront en raison inverse de leurs densités. Une dissolution de sulfate de zinc convenablement préparée ayant une densité plus considérable que celle de l'huile, n'attaquant pas le métal qui la renferme, n'exerçant aucune action chimique sur l'huile, supportant enfin les variations de température sans altération sensible, c'est à l'emploi d'une telle solution que M. Thilorier a dû le succès, après que plusieurs autres avaient échoué dans la même voie. Dans la figure 14, le sulfate de zinc est indiqué par des hachures plus fortement teintées que l'huile, qui, pressée par le liquide plus dense, monte jusqu'au bec, à un niveau plus élevé que celui du réservoir. A mesure que le niveau baisse dans celui-ci, la pression sur la colonne ascendante diminue, quoique l'air rentrant au-dessus du sulfate, comme dans le vase de Mariotte, remplace en partie l'effet de cette pression.

(Fig. 14.)

La lampe Thilorier, à cause de cette diminution de pression et des précautions qu'exige son maniement, est remplacée presque partout aujourd'hui par les lampes mécaniques, surtout depuis que celles-ci ont pu être livrées à très-bas prix.

On a imaginé, il y a quelques années, sous le nom de *lampe solaire*, un appareil d'éclairage très-remarquable dans lequel, sans mécanisme d'aucune nature, on obtient, même avec des huiles de qualité inférieure, avec de la graisse, une flamme d'une parfaite blancheur. Qu'on se figure un réservoir d'huile renflé latéralement vers le haut, portant en son milieu, à sa partie supérieure, un bec dans lequel plonge la mèche, à peu près au niveau du liquide. Quoique le bec soit à double courant d'air, la combustion ne tarderait pas à devenir fort imparfaite par suite de l'abaissement de l'huile dans le réservoir; mais le porte-cheminée étant disposé comme l'indique la fig. 15, la flamme subit, un peu au-dessus de la mèche, un étranglement dans lequel elle se mélange forcément avec l'air, comme cela a lieu dans les appareils fumivores. Elle s'allonge et s'élève alors beaucoup au-dessus du niveau de l'huile, en dégageant une lumière extrêmement vive. Par cet artifice, les parties charbonneuses non encore brûlées et qui donnent à la flamme une teinte rougeâtre sont entièrement consumées.

(Fig. 15.)

Éclairage par les carbures d'hydrogène liquides. — L'essence de térébenthine, les huiles de naphte et de pétrole, les huiles essentielles extraites des schistes, des goudrons, du gaz, des résines, étant composées, comme l'huile ordinaire, de carbone et d'hydrogène, quoique en proportions différentes, il était naturel de chercher à les utiliser pour l'éclairage; mais il est impossible de les brûler dans les appareils servant pour l'éclairage à l'huile, parce que l'excès de carbone qu'elles contiennent rendrait la flamme très-fuligineuse. Pour arriver à un éclairage convenable, on peut employer différents moyens : 1° mélanger ces essences très-carburées à d'autres liquides combustibles très-peu carburés, de manière à compenser l'excès de carbone de l'un par le déficit de l'autre; 2° faire arriver sur la flamme qu'elles produisent une quantité d'air suffisante pour que l'excédant de carbone ne puisse pas se déposer en échappant à la combustion, et former du noir de fumée, mais au contraire brûle dans la flamme en se combinant avec l'oxygène de l'air affluant en quantité convenable. La vaporisation, la gazéification du liquide comburant aident singulièrement ces deux moyens.

C'est en 1832 que ce système d'éclairage a été importé pour la première fois en France. La matière est désignée par les noms de *gaz liquide*, d'*hydrogène liquide*, de *gazogène*.

On peut employer comme liquide peu carburé, pour le mélange, l'alcool, le méthylène (esprit-de-bois) ou l'éther. On a proposé pour le mélange lui-même le nom d'*alcoolat*

Il nous est impossible d'entrer dans l'explication des divers appareils qui ont été ou qui sont encore employés pour la combustion des alcoolats. Nous renvoyons le lecteur désireux d'avoir à ce sujet des détails techniques et économiques à l'article Éclairage de l'excellent *Dictionnaire des arts et manufactures*, publié par M. Laboulaye.

On a réalisé aussi dans ces derniers temps la combustion des huiles essentielles non mélangées, et, à l'aide de dispositifs fort ingénieux, on est parvenu à obtenir une combustion assez parfaite, une flamme presque sans fuliginosité.

Un savant connu par des recherches fort ingénieuses de physique industrielle, M. Gaudin, a imaginé de diriger un courant d'air artificiel sur un jet d'essence, et de darder l'extrémité sur une boule de chaux vive préparée par lui d'une manière particulière. Il est parvenu à brûler sans aucune fumée l'essence de térébenthine alimentée d'air, et à obtenir une flamme dont la blancheur dépasse de beaucoup celle d'une Carcel. Avec l'oxygène pur, la flamme devient d'un blanc éblouissant et éclaire *cent cinquante* fois autant que le gaz de la houille.

M. Gaudin proposait d'appliquer son système à l'éclairage des villes, des foyers de microscopes imitant les effets du microscope solaire, des bâtiments à la mer, des phares, etc. Nous ne croyons pas qu'aucune de ces applications ait été faite autrement qu'à l'état d'essai.

§ 4. *Éclairage au gaz.*

Pendant que les lampes à huile arrivaient successivement à leur perfection, il naissait à côté d'elles un rival qui, en peu d'années, les a dépassées pour la commodité de son usage et son économie à lumière égale. Ce rival, c'est le gaz d'éclairage ou simplement le *gaz*, en anglais *gaz light*.

La première idée de l'emploi du gaz est due à un Français, A. Lebon, ingénieur des ponts et chaussées, qui proposa, dès 1785, de tirer parti, pour l'éclairage des maisons, des gaz qui proviennent de la distillation des bois. Il proposait d'établir dans chaque maison, comme meuble de ménage, un appareil fort ingénieux qu'il nommait *thermolampe* (*voy.* col. 2911). Il distillait le bois en vase clos et se procurait ainsi : 1° du charbon de bois, résidu de la distillation du bois; 2° de la chaleur produite par le feu entretenu dans le fourneau et répandue dans les appartements par un calorifère; 3° du vinaigre et du goudron provenant de la condensation de la fumée; 4° enfin du gaz hydrogène, dégagé par la distillation des bois et appliqué à l'éclairage des appartements. Cette invention ne fut pas adoptée, bien que Lebon eût indiqué la houille comme très-propre à remplacer le bois dans ce genre d'appareil.

La France eut donc, en cette circonstance comme en tant d'autres, l'honneur de l'invention; les Anglais eurent celui de l'application.

Les premiers essais pour l'éclairage en grand par le gaz de la houille furent faits au commencement du XIXe siècle, par l'ingénieur anglais Murdoch, qui introduisit ce mode d'éclairage en 1805 dans les ateliers de machines du célèbre Watt, près de Soho, et dans les filatures de coton de MM. Philips et Lee, à Manchester. Ces essais ayant parfaitement réussi, le gaz se répandit assez rapidement dans la plupart des villes manufacturières, où il est si nécessaire d'abréger la durée de la nuit par les moyens d'éclairage les plus économiques.

Ce fut seulement en 1815 que le gaz fut importé en France par l'Anglais Winsor, qui rencontra d'abord beaucoup d'inertie et même des obstacles nombreux. Après qu'il eut éclairé le passage des Panoramas, en 1817, plusieurs sociétés prirent successivement naissance; mais elles échouèrent. La première qui réussit, après des dépenses considérables, subsiste encore aujourd'hui sous le nom de Société anglaise. Paris d'abord, puis les villes de second et même de troisième ordre renoncèrent peu à peu aux ternes réverbères, qui finiront par disparaître complétement.

Le gaz, composé en majeure partie d'hydrogène bicarboné dont la densité est les 0,6 de celle de l'air, s'obtient en distillant la houille dans des cornues en fonte de forme elliptique et de la contenance de 4 à 500 litres. Ces cornues sont établies, à la file l'une de l'autre, dans le bâtis d'un fourneau en briques réfractaires, et chauffées sans interruption à la houille mêlée de coke. Chaque cornue porte un obturateur ou tampon en fonte, qui s'enlève de temps en temps (après avoir fermé le robinet du tube qui communique au gazomètre) pour retenir les résidus de la distillation, qui consistent en coke, et y introduire une nouvelle portion de houille. Avant d'arriver au récipient ou *gazomètre*, le gaz parcourt diverses capacités où il s'épure. Il y a une foule de considérations dont il faut tenir compte relativement à la qualité du charbon et de la fonte, l'intensité du feu, les procédés d'épuration, le débouché des résidus, etc. Il nous suffira de dire que le charbon bitumineux est le meilleur; on l'appelle en Angleterre *cannel-coal*. Il peut donner par kilog. jusqu'à 320 litres de gaz, tandis que la qualité ordinaire n'en donne que 230, et celui du nord de la France 210. En volume, un hectolitre de *cannel-coal* du poids de 80 kilog. produit *moyennement* 22 m. cubes de gaz.

Dans tous les charbons il existe de l'eau, ainsi que des matières sulfureuses et animales, d'où résulte, à la distillation, de l'acide carbonique, de l'azote, de l'hydrogène sulfuré et du sulphydrate d'ammoniaque, substances qui tendent toutes à diminuer le pouvoir éclairant du gaz. En lavant le gaz et en le faisant passer à travers du foin imbibé d'un lait de chaux, on le débarrasse du bitume et d'une partie des gaz nuisibles, à l'exception de l'azote. Néanmoins il conserve toujours quelques matières sulfureuses et pyrogénées qui lui donnent l'odeur infecte qui le caractérise, et lui font altérer la couleur de certaines étoffes, ternir les métaux, les peintures et même les dorures, pour peu qu'elles contiennent de l'argent. C'est un corps nuisible à plus d'un titre. Par son mélange à l'air, il peut asphyxier ou déterminer des explosions; il étend son pouvoir délétère tout autour de lui en faisant périr la végétation aux environs des usines, et même les arbres dont les racines sont près des tuyaux de conduite, lorsque des fuites viennent à se déclarer.

On a tenté d'extraire et l'on extrait encore le gaz de substances autres que la houille; par exemple, des huiles grasses, de la résine, de l'huile de schiste, etc. M. Selligue avait imaginé de produire de l'hydrogène en décomposant l'eau par le charbon, et de charger cet hydrogène d'une huile volatile extraite du goudron de la houille ou de la distillation des schistes. Mais le gaz de houille remplace aujourd'hui ce mélange, dans l'établissement même que M. Selligue avait créé aux Batignolles.

D'une manière absolue, la conversion de l'huile en gaz, surtout de l'huile pure, n'est pas une opération économique. M. Dumas a fait observer avec beaucoup de raison que, si l'on avait d'abord inventé le gaz et qu'un industriel eût trouvé moyen de le rendre liquide, de supprimer la dépense des usines, des tuyaux de distribution, etc., en permettant à chacun d'employer ce liquide dans des appareils portatifs, on eût beaucoup apprécié cette transformation comme un progrès. Or, ce liquide, c'est l'huile; nous le possédons, faisons des lampes propres à la brûler.

Mais ce raisonnement cesse d'être applicable aux cas particuliers où des matières grasses se trouvent en abondance comme résidus sans emploi.

C'est ainsi que, mettant à profit une idée de M. d'Arcet, un industriel distingué, feu M. Houzeau-Muiron,

est parvenu à doter la ville de Reims d'un gaz provenant de la décomposition des eaux savonneuses produites en quantité considérable dans le désuintage des laines. Pour éviter des frais coûteux de premier établissement, M. Houzeau-Muiron transportait le gaz à domicile : telle est l'origine du *gaz portatif non comprimé*, entreprise qui se soutient encore à Paris, mais qui ne paraît pas destinée à une extension considérable.

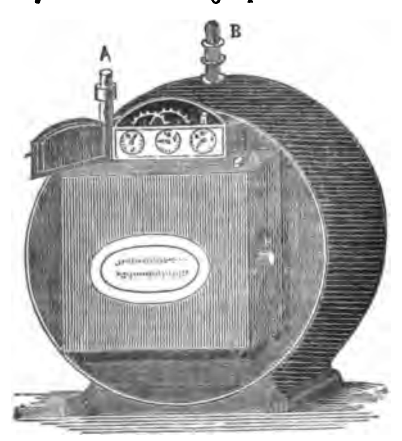
Le gazomètre est un appareil qui a pour but d'emmagasiner le gaz, et de lui donner pendant la consommation une pression régulière qui assure l'uniformité de l'éclairage. Il se compose : 1° d'une cuve cylindrique en bois, en maçonnerie ou en fonte, entièrement remplie d'eau ; 2° d'un cylindre généralement en tôle, fermé à la partie supérieure, et dont la partie inférieure ouverte plonge dans la cuve pleine d'eau. Le gaz vient s'emmagasiner dans ce cylindre, absolument comme le gaz dégagé d'une cornue vient se rendre dans la cloche placée sur la cuve à eau ou à mercure d'un laboratoire. On donne généralement au cylindre une hauteur égale au rayon de la base.

Les plus grands gazomètres ont 30 à 35 m. de diamètre.

Il était très-important de trouver un appareil simple et peu susceptible de dérangement, au moyen duquel on pût mesurer la quantité de gaz fournie à un établissement public ou privé. C'est le but que remplit le *Compteur* importé d'Angleterre en France. Cet appareil est une espèce de roue à augets dont l'axe est horizontal, plongée dans un cylindre rempli d'eau jusqu'au-dessus de l'axe. Un tuyau amène vers l'axe le gaz qui traverse l'eau et remplit l'auget placé à la partie supérieure du cylindre et s'échappe par un autre tube disposé à cet effet. A peine le premier auget a-t-il vidé son contenu, qu'un second auget s'emplit de la même manière. L'entrée et la sortie du gaz sont continues. Le gaz imprime un mouvement de rotation à la roue. et la quantité de gaz livrée se déduit facilement du nombre de tours faits par l'appareil, nombre qu'enregistrent des rouages mis en mouvement par l'axe de la roue.

La fig. 16 représente l'aspect extérieur d'un compteur. Le gaz entre en B, il sort en A.

Les tuyaux de conduite du gaz peuvent être en fonte,



(Fig. 16.)

en grès, en tôle recouverte d'un mastic bitumineux (système Chameroy), en tôle galvanisée, en plomb, en zinc.

On donne ordinairement, aux becs par lesquels s'opère la combustion, la forme des becs d'Argand, afin qu'il y ait double courant d'air. Ce bec est percé de 15 à 20 trous d'un millimètre de diamètre au plus, sur une circonférence d'un centimètre de rayon.

§ 5. *Lumière électrique.*

En plaçant à la jonction des pôles d'une pile voltaïque, dans un tube en verre vide d'air, un morceau de charbon, celui-ci se trouve soumis à une sorte de déflagration électrique, et si la pile est suffisamment forte, il acquiert bientôt un éclat réellement éblouissant et le conserve sans se consumer, faute d'air, tant que le courant électrique le soutient. On a tenté depuis plusieurs années des essais pour l'emploi de cette lumière, d'abord sur la place de la Concorde, ensuite sur celle du Louvre. Il est évident que le dernier mot n'est pas dit à ce sujet.

§ 6. *Comparaison des différents modes d'éclairage.*

Nous empruntons au *Traité de l'Eclairage*, de M. Péclet, les résultats consignés dans le tableau suivant.

On a pris pour unité de comparaison la flamme d'une lampe mécanique de Carcel. La première colonne marque les intensités ; la seconde marque la consommation par heure en litres pour le gaz, et en poids pour l'huile et les corps gras ; la quatrième la dépense des différents luminaires d'après leur marche ordinaire pendant une heure ; la cinquième enfin, leur dépense par heure à lumière égale. Cette dernière colonne enseigne que les divers modes d'éclairage rangés suivant l'ordre économique sont successivement le gaz, l'huile (en passant successivement par les lampes Carcel, Thilorier, Sinombre, et le bec de réverbère) ; puis l'éclairage avec les corps gras solides, représentés par les diverses sortes de chandelle et de bougie.

Nous devons ajouter que, depuis l'époque déjà reculée à laquelle M. Péclet a donné ce tableau, les prix de divers éléments ont notablement varié. Ainsi la bougie stéarique de première qualité ne coûte pas plus de 3 fr. à 4 fr. 50 le kilog. au lieu de 6 fr. 60. Mais les résultats généraux ne sont pas changés par ces différences accidentelles.

NATURE DE L'ÉCLAIRAGE.	Intensité de la lumière.	Consommation par heure.	Prix du kilogr. de combustible.	Prix de la lumière par heure.	Quantités relatives de combustible pour une même lumière	[illegible] de lumière
Lampes.		gram.	fr.	cent.	gram.	cen.
Lampe à mouvement d'horlogerie.	100	42		6	42	[illegible]
— à mèche plate.	12	11		1,5	88	12,3
— astrale, bec en fer-blanc.	31	27		4	86	12,0
— sinombre, réservoir annulaire.	85	43		6	50	[illegible]
— de Girard, bec en fer-blanc	64	55	1,40	5	48	[illegible]
— hydrostatique de Thilorier, n° 1.	108	52		7	48	[illegible]
— — n° 2.	80	37		5	46	[illegible]
— — n° 3.	75	32		4	42	[illegible]
— — n° 4.	45	17		2	35	[illegible]
Bougies.						
B. de cire, de 8 au 1/2 kil.	16	9	7,60	6	64	[illegible]
— de blanc de baleine, de 6.	14	10	7,60	6	62	[illegible]
— d'acide stéarique, de 5.	14	9	6,60	5	65	[illegible]
Chandelles.						
Ch. de 6 au 1/2 kil.	11	8,5	1,40	1,2	70	[illegible]
— de 8.	9	7,5	1,40	1	86	[illegible]
Becs de gaz.		litres.				
Bec de gaz à la houille	127	136	»	5	107	[illegible]
— — à l'huile.	127	38	»	5	30	[illegible]

LÉON LALANNE,
Ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Paris. — Typographie Plon frères, rue de Vaugirard, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

SOINS A DONNER A LA PREMIÈRE ENFANCE.

Si la plupart des hommes que le sort a placés dans une condition médiocre ne jouissent pas du bien-être que comportent leur situation et leurs ressources, c'est qu'ils ne savent pas tirer le meilleur parti possible du peu dont ils disposent. Celui-ci a une habitation malsaine et incommode, lorsqu'à peu de frais, et de ses propres mains même, il pourrait l'assainir et en améliorer la distribution. Tel autre fait un mauvais repas, parce que sa ménagère ignore la manière la plus avantageuse, la plus économique et même la plus agréable d'employer les denrées qu'elle s'est procurées ou qu'elle trouve sur son propre fonds. Celui-là est mal vêtu parce qu'il n'a pas fait un choix judicieux des étoffes destinées à ses habits, ou parce que leur confection est mal conçue et mal exécutée. Un autre encore, possesseur de quelques ares de terre, les cultive sans intelligence et n'obtient qu'une faible partie de ce qu'ils pourraient produire. Enfin, et ce malheur est fréquent, par défaut d'ordre, de soins et d'économies bien entendus, on voit dépérir entre ses mains des objets de consommation, échouer des combinaisons, et disparaître, sans profit pour les autres ou pour soi-même, le fruit de son travail.

Vous donc que la fortune n'a pas favorisés de ses dons ou qui ne disposez que de médiocres ressources, écoutez des conseils, destinés non pas à vous apprendre à devenir riches, mais à vous enseigner les moyens de tirer le meilleur parti possible des ressources que la Providence a mises à votre disposition, qu'elles proviennent soit de votre travail, soit de votre modeste patrimoine. Il s'agira donc moins ici des moyens d'acquérir de nouveaux biens, que de conserver et de faire un judicieux emploi des biens que l'on possède déjà. L'économie bien entendue, par exemple, est un moyen puissant d'augmenter son avoir et l'unique source de bien des fortunes. Une économie de 50 centimes par jour paraît peu de chose; on la dédaigne; mais s'est-on rendu compte de ce qu'elle peut produire au bout d'un an, de deux, de cinq, de dix ans? Dans cinq ans, 820 fr.; dans dix ans, 1770 fr.; et je n'ai compté que sur 150 fr. par an, c'est-à-dire sur 300 jours de travail, à cause des fêtes et des dimanches. Combien de personnes pourraient faire cette économie sans se gêner! Et l'on voit qu'après 10 ans la somme se trouverait augmentée des deux tiers environ, sans aucun effort nouveau, par le seul revenu de ce petit capital, qui s'accroîtrait dès lors avec bien plus de rapidité. Si cette économie de 50 centimes par jour est le résultat d'une meilleure gestion de votre ménage, vous la ferez sans avoir à supporter pour cela la plus légère privation. N'y a-t-il pas d'ailleurs une vive satisfaction à voir ainsi un modeste trésor, si dignement acquis, s'accroître chaque jour? le louable désir de l'augmenter stimulera votre ardeur au travail, votre goût pour l'ordre et l'économie; vos mœurs y gagneront, et votre bonheur domestique trouvera dans cet heureux changement des garanties de durée. Ainsi une existence plus confortable, des mœurs plus pures, un bonheur plus stable, une existence tranquille et indépendante dans vos vieux jours, tel sera, je l'espère, le fruit des conseils que je vais consigner ici.

En général, c'est à la bonne tenue d'une maison qu'on juge du mérite de la ménagère : on doit dire aussi que cette bonne tenue est une garantie de prospérité, car c'est un puissant et incessant exemple qu'elle donne au chef de la famille en accomplissant dans toute son étendue ses saints devoirs. Il faudrait que celui-ci fût bien insensé pour ne pas seconder de tous ses efforts ceux de la femme à laquelle il doit soutien, protection, existence; et si, par malheur, il pouvait oublier un moment ce qu'il doit à sa famille, la bonne tenue de sa maison, le bien-être qu'il y trouverait, peut-être même sans s'en rendre bien compte, le rappelleraient à son devoir plus sûrement que toutes les remontrances. Si, au contraire, en rentrant chez lui, il trouve la malpropreté, le désordre, le gaspillage, pour peu qu'il y soit engagé par ses goûts ou par ses amis, il fuira un lieu si désagréable. Lors même que le père de famille serait laborieux, rangé, économe, attaché à ses devoirs, comment la famille prospèrerait-elle si sa femme ne sait pas faire un judicieux emploi du fruit de son labeur, si elle ne sait pas utiliser tous les petits secrets des femmes pour charmer l'existence de celui auquel elle se doit tout entière, et lui rendre sa personne et sa maison plus agréables que tout ce qu'il pourrait trouver au dehors?

Que les jeunes femmes se persuadent bien que le trouble et la mésintelligence qui viennent trop souvent désunir presque à leurs débuts des ménages, du reste bien assortis, sont fréquemment le résultat de l'oubli ou de l'ignorance des devoirs d'une bonne ménagère; enfin, si ces troubles existent malgré l'accomplissement de ces devoirs, n'est-ce pas une puissante consolation, pour la pauvre délaissée, que cette douce conviction d'avoir rempli sa tâche tout entière?

N'est-ce pas à l'époux de donner à celle que Dieu et la loi ont placée sous sa protection l'exemple de la régu-

larité des mœurs, de l'activité, du travail et de l'ordre dans les affaires grandes ou petites? N'est-ce pas de lui que la jeune épouse doit recevoir les conseils que sa jeunesse et son ignorance lui rendent nécessaires? C'est de cet heureux concours d'efforts que doit résulter le bonheur intime, tandis que la négligence de ces premiers devoirs, non moins que de plus graves écarts, amène trop souvent la ruine et la désolation d'une famille.

La politesse, les égards, les bons procédés sont un moyen également puissant de conserver la paix et l'union dans un bon ménage; ce serait une erreur de croire que ces dehors peuvent être dédaignés : la mésintelligence s'élève bien rarement dans une famille où chacune des personnes qui la composent reste dans les bornes de la politesse, cette maîtresse de la civilisation. « Traitez votre femme avec égards, a dit Franklin, et vous serez » traité de même, non-seulement par elle, mais par tous » ceux qui seront témoins de votre conduite. N'usez jamais envers elle de paroles piquantes, même en plaisantant; les sarcasmes dégénèrent trop souvent en » aigreur et en querelles. » En faisant de constants efforts pour écarter les expressions grossières de sa bouche, les formes brusques et bourrues de ses manières, on verra bientôt disparaître ces petits différends qui troublaient l'existence, et la politesse deviendra ainsi un puissant auxiliaire du bonheur de chaque jour.

DES DEVOIRS, DES TRAVAUX ET DES PLAISIRS PARTICULIERS A UNE MAÎTRESSE DE MAISON.

C'est de la maîtresse de la maison que dépend presque entièrement l'ordre du ménage intérieur; c'est donc à elle de donner l'exemple. Elle doit être fort matinale en toute saison, et surtout en été, où elle peut tirer un si grand parti de ses matinées : si elle a des enfants, elle doit toujours se lever assez tôt pour avoir pourvu aux soins qu'exige le ménage avant leur réveil. Si elle est matinale, ses domestiques le seront comme elle, et par conséquent elle pourra en obtenir beaucoup plus de travail; tandis que, si elle est paresseuse, ses domestiques ne manqueront pas de l'imiter, ils ne paraîtront pas tant qu'ils auront la certitude d'être exempts de surveillance; et, si parfois ils devancent ce moment, ce sera, ou pour faire quelque chose en cachette, ou pour travailler à leur profit. Si notre ménagère n'a pas d'autres bras que les siens, quel avantage elle trouvera à faire une partie de son ouvrage avant d'être environnée de sa famille, qui exige d'elle des soins constants! J'ajouterai que l'habitude de se lever de grand matin est favorable à la santé et très-préférable à la veillée, bien qu'on pratique le contraire presque généralement. Enfin, pour la bonne tenue d'une maison, rien ne peut remplacer l'emploi judicieux d'une matinée. La ménagère doit faire une distribution régulière de son temps; c'est le moyen d'en tirer tout le parti possible.

Le maître de la maison doit seconder sa femme dans certains soins intérieurs; pour peu qu'il soit industrieux, il consacrera ses moments de loisir à une foule de légers travaux qui, faits par ses mains, ne coûteront que le prix des matériaux. Il pourra ainsi, à peu de frais, embellir sa maison et la rendre commode; car, s'il est des choses qui sont du ressort de la femme, il en est beaucoup aussi dont elle serait obligée de se passer si le mari n'y pourvoyait lui-même.

Un des premiers talents qu'une femme de ménage doive posséder, c'est celui de manier habilement l'aiguille, non-seulement pour exercer au besoin le métier qui exige son emploi, mais surtout pour l'entretien du linge et des vêtements de la famille; elle doit être assez habile pour en confectionner elle-même une grande partie. Combien de fois n'ai-je pas vu des femmes, dans une position de fortune plus que médiocre, employer leur temps et leurs doigts à des travaux d'aiguille peu profitables, tandis qu'elles prenaient des ouvrières chèrement payées pour confectionner leurs vêtements, ceux de leurs enfants et de leur mari! Et croyez-vous que ces ouvrières, alors même qu'elles n'eussent pas coûté cher, apportassent dans l'emploi des étoffes qu'on leur avait confiées toute l'économie d'une habile ménagère? croyez-vous qu'elles eussent le même zèle, la même activité que la mère de famille qui comprend la valeur du temps? Il y a donc toutes sortes d'avantages à ce qu'une jeune femme s'habitue à faire elle-même la plupart des travaux d'aiguille de sa maison. Lorsque des circonstances quelconques s'y opposeront, elle sera bien plus apte à surveiller le travail qu'elle fera faire, si elle-même est capable de l'exécuter. Qu'elle s'exerce donc avec zèle à ce genre de travail, et qu'elle y habitue ses filles, si elle est assez heureuse pour en avoir.

Une ménagère habile à tenir l'aiguille ne doit pas oublier de se munir à l'avance des petites provisions de mercerie qui, achetées en demi-gros, coûteront beaucoup moins cher, et lui éviteront l'ennui de se procurer à chaque instant en détail les matériaux nécessaires à son travail. Si je veux que ma ménagère soit habile à manier l'aiguille, je ne désire pas moins qu'elle sache faire sa cuisine et pourvoir son ménage d'une foule de provisions, dont la plupart, préparées par ses soins, coûteront peu et seront très-profitables.

Rien ne doit dispenser une femme d'acquérir ces talents; car, si elle n'est pas appelée personnellement à les exercer, elle doit être en état de les enseigner à une servante ignorante, ou du moins de surveiller l'exécution de ses ordres. Il faut bien se persuader qu'avec les mêmes denrées on peut faire une bonne ou une mauvaise cuisine; c'est au talent de la ménagère que la famille devra d'être nourrie aussi bien que possible avec les ressources dont elle peut disposer. Elle doit donc être à la recherche des bonnes recettes. J'ai publié sur ce sujet un ouvrage (*La Maison rustique des dames*), qui en contient un bon nombre; elle prendra note de tous les procédés qui peuvent, sans augmentation de frais, améliorer sa cuisine, et si elle y met un peu de soin, elle saura bientôt tirer un bon parti de toutes ses denrées. Le désir de bien faire est une des plus sûres garanties de réussite; tandis que l'insouciance entrave tout.

C'est elle aussi qui doit tenir les livres de ménage. Notre ménagère devra, sans exception, consacrer quelques minutes, chaque jour, à leur tenue. Si elle négligeait ces écritures, elle ne pourrait rendre compte à son mari ni se rendre compte à elle-même de l'emploi de son argent; puis, comme les petites dépenses répétées forment bientôt des sommes importantes, elle serait souvent dans l'incertitude sur leur emploi, croirait avoir perdu de l'argent, peut-être même avoir été volée. Je donnerai plus loin un modèle de livre de ménage.

Il faut mettre au nombre des devoirs les plus importants d'une ménagère le soin qu'elle doit avoir de sa personne et de ses vêtements. Beaucoup de jeunes femmes, après avoir été fort soignées étant jeunes filles, se laissent aller au désordre et même quelquefois à la malpropreté presque aussitôt qu'elles sont mariées. Il leur semble sans doute qu'ayant fixé le choix d'un homme, elles ont accompli leur tâche, qu'il est dorénavant inutile de chercher à plaire à leur mari, et que d'ailleurs elles conservent tous les avantages dont la nature les a douées; c'est une grande erreur, et qui cause souvent l'éloignement des maris. S'il est plus difficile de conserver l'affection de son mari qu'il ne l'a été de l'acquérir, il faut chercher à retenir les charmes qui l'ont séduit. La propreté la plus rigoureuse sur sa personne, l'ordre le plus parfait dans ses vêtements annonce le respect que l'on a de soi-même et montre à un mari que l'on conserve le désir de lui plaire.

Mais si je conseille cette bonne tenue qui est le type

de la décence et de l'honnêteté, je suis loin de pousser à cette recherche dans les vêtements et dans les manières à laquelle tant de jeunes femmes s'abandonnent sans réflexion. Celle-là, loin de fixer la tendresse de leur mari, excitent des défiances souvent mal fondées, mais qui peuvent troubler pour toujours la paix domestique. Une jeune femme devenue ménagère doit bannir de sa toilette et de ses habitudes tout ce qui ressemblerait, même de loin, à de la coquetterie ou annoncerait un luxe inutile. Que de reproches n'aurait-elle pas à se faire, si son exemple entraînait son mari, si leurs dépenses personnelles dépassaient les ressources de leur fortune, nuisaient à la bonne tenue du ménage ou privaient leurs enfants du nécessaire! Ajouterons-nous les dangers de la médisance, toujours disposée à faire un tort souvent irréparable aux femmes qui lui offrent le plus léger prétexte ? C'est à notre ménagère qu'il appartient aussi de tenir les vêtements de son mari en bon ordre et de les lui tenir prêts. L'exemple de la propreté, de la bonne tenue, de la simplicité, de l'ordre, qu'elle lui donnera sans cesse, l'engagera à l'imiter; s'il s'écartait de cette bonne route, elle serait en droit de lui faire de douces représentations qui seraient sans doute écoutées. Pourquoi n'userait-elle pas de son influence, par exemple, pour l'engager à abandonner l'usage du tabac? Combien de familles sont obligées de s'imposer des privations pour satisfaire cette mauvaise habitude, qui devient un besoin aussi pressant que celui de la faim! Si un jeune mari voulait calculer ce que cette manie ridicule lui coûte en dix ans et le bon parti qu'il pourrait tirer de cet argent dans son ménage, s'il voulait bien comprendre ce qu'elle a de désagréable pour sa femme, s'il s'avouait à lui-même que c'est uniquement par imitation qu'il a contracté cette habitude, il n'hésiterait pas à s'en défaire, et s'applaudirait bientôt d'être débarrassé d'un besoin factice ajouté à tant d'autres bien plus impérieux et indispensables.

Notre ménagère aura aussi à s'occuper des soins incessants que réclameront ses enfants, soins qui ne doivent être confiés à des mains étrangères que dans une absolue nécessité. Ne croyez pas cependant qu'elle ne pourra prendre aucun repos ni loisirs : une vie bien employée suffit à tout, et les plaisirs y trouvent leur place comme le travail. Un des principaux plaisirs, et celui-là n'exige pas de temps et se renouvelle sans cesse, c'est celui qu'elle trouvera dans cette satisfaction intérieure qui suit l'accomplissement de ses devoirs, dans l'affection de ses amis et de sa famille. Puis, comme elle n'aura rien négligé pendant la semaine, que ses travaux seront tous à jour, le dimanche venu, après l'accomplissement de ses devoirs religieux, il lui restera encore du temps pour se livrer à quelques divertissements. L'ordre et l'économie qu'elle aura apportés dans ses dépenses lui permettront, probablement, de disposer d'une petite somme, soit pour un repas de famille plus recherché qu'à l'ordinaire, soit pour prendre au dehors quelqu'un de ces plaisirs qu'on trouve à la campagne ou à la ville. Je l'engagerai à préférer les promenades à toutes les autres distractions, parce qu'elles sont favorables à la santé et n'entraînent que de faibles dépenses.

La lecture doit aussi trouver sa place parmi les distractions, c'est un genre de plaisir qui ne s'use pas; mais je ne saurais trop recommander à notre ménagère un bon choix de livres. La mère de famille doit éviter avec soin la lecture de ces romans, faux dans leurs idées, invraisemblables dans leurs récits, dissolus dans leurs tableaux, sans goût, d'un style détestable, qui inondent les rues et les cabinets de lecture, et ne peuvent que gâter le cœur, fausser l'esprit et détourner de leurs devoirs ceux qui les lisent. Elle devra, parmi une foule de livres utiles et instructifs, choisir ceux qui peuvent cadrer avec ses goûts, ses besoins et ses habitudes. Quand on a commencé à lire des livres de cette nature, le goût de s'instruire se développe et devient une source de jouissances vives et intarissables. Mais la plus grande de toutes pour une bonne ménagère, c'est la charité, plaisir qui ne laisse jamais de regrets. L'aumône se fait uniquement avec de l'argent; la charité a mille autres moyens, et c'est souvent celui qui coûte le moins qui est le plus profitable. Notre jeune ménagère en trouvera le secret dans son cœur. Une fois qu'elle aura goûté cette pure jouissance, elle saura bien se la procurer souvent.

DE LA MANIÈRE DE DIRIGER ET DE TRAITER LES DOMESTIQUES.

Les qualités à rechercher dans les domestiques sont : la probité, l'activité, l'intelligence, la bonne volonté, l'ordre et la propreté. La première de ces qualités est la plus essentielle; quant aux autres, on ne doit épargner aucun effort pour les développer dans les personnes de sa maison. Il convient de faire connaître aux domestiques la place de tous les objets dont ils auront à faire usage et d'exiger qu'ils les y remettent lorsqu'ils auront cessé de s'en servir. Une place pour chaque chose, et chaque chose à sa place, c'est le seul moyen de conserver l'ordre dans une maison.

La propreté doit régner dans tous les lieux confiés à leurs soins, et sur eux-mêmes : leurs vêtements et leur linge doivent être maintenus en bon état. La ménagère veillera à ce qu'ils accomplissent leurs devoirs de religion. Si elle exige que les domestiques soient exacts à remplir les devoirs qu'elle assigne à chacun d'eux, elle ne doit pas cependant les harceler par un excès de surveillance continuelle et tracassière. Beaucoup de femmes ont cette manie et croient ainsi obtenir davantage des gens qu'elles emploient. C'est une erreur, elles les fatiguent et se font détester. Quand la maîtresse a donné ses ordres, elle doit attendre, s'assurer ensuite qu'ils ont été bien exécutés, réprimander seulement lorsqu'ils ne l'ont pas été convenablement. Lorsqu'un domestique est bien au courant de sa besogne, il la fait mieux avec un peu de liberté. Une maîtresse tracassière est toujours mal servie.

Il faut traiter les domestiques avec douceur, mais sans faiblesse; la maîtresse de la maison cherchera à gagner leur confiance, leur attachement et deviendra leur conseiller, sans pour cela se familiariser avec eux; elle évitera surtout de les initier aux affaires intérieures de sa famille. Elle fera bien de leur donner des avis sur l'emploi de leurs économies et de les engager à les placer à la caisse d'épargne.

La nourriture des domestiques doit être saine et abondante, mais sans recherche; il faut surtout la surveiller, si la desserte de la table des maîtres n'est pas destinée à la cuisine, afin d'éviter, chez les gens de la maison, le péché d'envie, si naturel lorsqu'il a des occasions incessantes de naître. Il faut leur faire voir que, s'ils ne sont pas appelés à partager les repas des maîtres, au moins leur nourriture est l'objet de la sollicitude de ceux-ci.

La maîtresse doit encore veiller à ce que les domestiques ne se laissent pas aller au goût de la toilette et aux folles dépenses qu'il entraîne. Lorsqu'elle sera parvenue à leur faire placer quelques fonds à la caisse d'épargne, le désir et la possibilité de les augmenter les exciteront à de nouvelles économies, et leur donneront la force de résister à la tentation des dépenses inutiles.

Pour éviter que les domestiques aillent chercher des divertissements dans des lieux peu convenables, où ils perdraient leur temps et se créeraient de fâcheuses habitudes, une sage ménagère s'occupera un peu de leurs plaisirs et saisira toutes les occasions de leur procurer d'honnêtes distractions. C'est un excellent moyen de les attacher à la maison. On doit toujours songer à adoucir leur état de dépendance et de servitude.

Les domestiques ne doivent jamais s'absenter, même les jours non ouvrables, sans la permission de leurs maîtres. Ceci est très-important. Les maîtres exigeront qu'on leur parle avec déférence; en retour, pour donner leurs ordres, ils parleront à leurs domestiques avec bienveillance et politesse. Un domestique ne répond jamais grossièrement quand on emploie avec lui des formes convenables.

Lorsqu'on a plusieurs domestiques, on doit mettre tous ses soins à établir la bonne intelligence entre eux, et pour cela s'observer beaucoup, afin d'être juste envers tous et de ne point montrer de partialité, lors même qu'on aurait quelque raison d'en avoir. Si quelque différend s'élève entre eux, il faut écouter leurs raisons et conserver un calme parfait lorsqu'eux-mêmes ont perdu leur sang-froid; c'est le moyen de maintenir sa dignité. Il faut bien réfléchir avant de se prononcer; lorsqu'on l'a fait, on doit employer son influence pour calmer celui qui se trouve offensé, et engager l'autre à faire les premières avances de réconciliation. S'il s'y refusait, il faudrait lui parler en particulier, obtenir cette réconciliation et effacer les dernières traces de rancune qui pourraient exister encore. De la bonne intelligence qui règne entre les domestiques dépend, en partie, la bonne exécution du service.

Lorsqu'un domestique a encouru la rigueur du maître de la maison par quelque faute grave, mais excusable, c'est à la maîtresse de jouer le rôle de conciliatrice et d'obtenir un pardon qui peut porter d'heureux fruits. Elle doit être l'ange tutélaire de tout ce qui l'entoure.

Il est convenable de stimuler le zèle des domestiques par quelques cadeaux placés à propos, par exemple, lorsqu'ils ont fait plus que leur devoir, soit par un surcroît de travail, soit en faisant de bonne grâce quelque chose en dehors de leur service. En général, il vaut mieux donner des gages moins élevés et y ajouter des récompenses proportionnées.

On doit payer les domestiques tous les mois, à moins que des conditions expresses ne s'y opposent, ce qu'il faut éviter autant que possible.

SITUATION ET DISTRIBUTION D'UNE MAISON.

La première qualité d'une habitation est d'être saine; on tâchera donc de se loger en bon air et d'avoir du jour. Si l'on occupe un rez-de-chaussée, il faut qu'il soit élevé d'un mètre au moins au-dessus du sol. Les murs salpêtrés sont à redouter à cause de l'humidité qu'ils conservent. Lorsque le carreau d'un rez-de-chaussée est salpêtré, il faut enlever le carrelage, puis une couche de 30 à 35 centimètres de décombres, et les remplacer par du mâchefer, ou des cailloux qui ne puissent se salpêtrer. On recarle avec des carreaux neufs.

Si la conformation du terrain ou l'incurie de ceux qui vous ont précédé a laissé s'accumuler des eaux stagnantes aux approches de la maison, il faut mettre tout en œuvre pour détourner ces foyers d'infection, c'est une chose de la plus haute importance. Les fumiers doivent aussi être éloignés de la maison.

Il est préférable que les ouvertures de la maison soient exposées au midi ou au levant; l'ouest est la plus mauvaise exposition; c'est de ce côté surtout que viennent les pluies.

On doit donner, aux approches de l'habitation, un aspect d'ordre et de propreté, et même les embellir. On y parvient facilement en consacrant à cet embellissement quelques moments perdus et un peu d'argent qu'on emploie souvent plus mal. On aime davantage son chez soi quand on a une habitation agréable, et c'est un point essentiel qu'aimer *son chez soi*. La vue d'objets agréables dispose, sans qu'on s'en doute, à la bonne humeur; le contraire rend sombre et maussade; nous devons faire tous nos efforts pour améliorer notre caractère et nos mœurs; trop heureux quand les objets extérieurs peuvent y contribuer.

TENUE DE LA MAISON, DISTRIBUTION ET MOBILIER.

Il est difficile d'indiquer la distribution d'une maison, lorsqu'on s'adresse à un public nombreux dont les besoins sont extrêmement variés. Aussi n'entrerai-je dans aucun détail à cet égard. Je me bornerai à engager mes lecteurs à rechercher, dans leur logement, l'indépendance des pièces. Rien n'est aussi incommode que deux ou trois pièces qui se commandent. Je leur conseillerai aussi d'avoir une pièce, plus ou moins grande, selon leurs moyens, qui soit tout à fait libre, c'est-à-dire dans laquelle on ne couche pas. Il est plus facile de la tenir en ordre à toute heure du jour, et en état de recevoir les personnes qui viennent pour affaires ou en visite.

Notre ménagère doit s'efforcer d'orner cette pièce; elle devra toutefois en bannir ces images ridicules qui représentent des sujets peu convenables et ne peuvent que gâter le goût ou offenser les regards. On fait aujourd'hui, à très-bas prix, de charmantes lithographies qui rappellent les tableaux de nos grands maîtres, ou des sujets modernes qui reposent agréablement la vue et forment le goût. Je bannirais aussi ces soi-disant tableaux, qui ne sont que de mauvaises enluminures, d'un coloris détestable. J'apporterais la même rigueur dans le choix des plâtres ou des statuettes dont on orne souvent les appartements. Je ne laisserais entrer chez moi que des réductions de beaux modèles antiques; ils ne coûtent pas plus cher. Je mettrais tous mes soins à entretenir des fleurs dans mon appartement. Rien ne rend un salon plus gai et ne contribue autant à la sérénité de l'âme que d'avoir constamment sous les yeux des objets doux et agréables.

Il est presque indispensable d'avoir dans un ménage quelques grands et bons fauteuils qui sont très-utiles en cas de maladie, ou pendant les couches d'une femme; si les ressources d'un jeune ménage ne lui permettent pas d'avoir ces meubles neufs, on les trouve d'occasion, à bas prix.

On doit s'attacher plutôt aux meubles bien faits et solides qu'aux meubles élégants. Quand on se laisse aller à la séduction de l'élégance on s'en repent bientôt. Lorsque le premier lustre des mauvais meubles est passé, on est condamné à avoir, pour long-temps, sous les yeux des objets déplaisants, souvent incommodes et sujets à de continuelles réparations; tandis qu'un vieux meuble qui a été bien établi dans l'origine n'est jamais laid.

Un bureau ou un secrétaire dans lequel on peut serrer ses papiers, l'argent, les bijoux et les livres de comptabilité, et une grande armoire pour mettre le linge à l'abri des animaux destructeurs et de l'humidité, me paraissent indispensables dans le ménage le plus modeste: quant aux autres meubles, on se les procure selon ses moyens. Mais je répète qu'il vaut mieux avoir quelque chose de simple ou d'occasion que de sacrifier la solidité à l'élégance.

Il faut autant que possible harmoniser les couleurs entre elles dans son ameublement, et assortir celles des rideaux, des fauteuils et des couvre-pieds, ce qui est peu coûteux et donne à la chambre un air d'ordre et de symétrie qu'on doit toujours rechercher.

Le chauffage au poêle est sans nul doute plus économique que celui d'une cheminée; mais il ne convient pas dans toutes les circonstances. On peut remplacer un poêle avec avantage par une cheminée dite *à la prussienne;* elle chauffe aussi bien et ne prive pas de l'usage et de la vue du feu.

Il faut préférer, pour les repas, une table ronde ou ovale à une table carrée; on y place un plus grand nombre de convives et ils y sont plus à l'aise. On fait aujourd'hui des tables à coulisses qui s'allongent à volonté et sont solides et commodes. Si leur prix dépassait celui qu'on peut y mettre, il est facile d'adapter à une table ronde deux allonges en forme de croissant, qui se fixent au moyen de tasseaux.

Pour nettoyer les meubles cirés, lorsqu'ils sont tachés, il faut employer un morceau d'étoffe de laine un peu rude et légèrement imbibé d'huile d'olives. On essuie ensuite fortement le meuble avec un linge doux et sec. Les meubles vernis se nettoient avec un linge doux et de l'eau; les tables à manger, avec un peu de lait chaud; on les cire et on les frotte ensuite.

Pour récurer le cuivre, on fait un mélange de sablon ou de grès pilé et d'un peu de farine et de vinaigre; on frotte avec cette préparation et avec la main même. Il faut ensuite rincer avec soin et essuyer fortement, sans quoi le brillant s'altère sur-le-champ.

Pour que la vaisselle soit parfaitement propre, il faut la laver à l'eau très-chaude, la rincer et l'essuyer fortement après l'avoir laissé égoutter. La vaisselle bien lavée doit être aussi brillante que si elle était neuve.

On nettoie l'argenterie comme les vitres, avec du blanc d'Espagne délayé ou de la terre de pipe; mais il ne faut pas le laisser sécher entièrement avant de l'essuyer, parce qu'il devient alors très-difficile de l'enlever. L'étain se nettoie avec du blanc de Meudon ou en le faisant bouillir dans de la lessive.

Le mobilier de la cuisine est une partie essentielle du ménage. L'usage de la poterie, comme batterie de cuisine, est beaucoup plus coûteux qu'on ne le pense, à cause de son peu de durée; il est aussi peu convenable pour faire de bonne cuisine. J'engagerai notre ménagère à garnir sa cuisine de marmites et de casseroles de fonte, si elle ne peut avoir des casseroles de cuivre à cause de leur prix; la fonte en a presque tous les avantages, et même elle exige moins de combustible. Le fer battu ne saurait la remplacer. Lorsque la fonte a été bien préparée la première fois qu'on l'emploie, elle ne communique aucun goût aux mets. Il faut, à cet effet, la faire chauffer fortement, puis la frotter intérieurement avec un morceau de lard non salé. Chaque fois qu'un mets a brûlé dans un vase de fonte, ce qui arrive si on ne modère pas le feu, on le nettoie facilement en y faisant bouillir de la cendre; ce moyen, au surplus, doit être fréquemment employé pour la plupart des ustensiles de cuisine.

La fonte, le fer-blanc, le fer battu, les cafetières du Levant, qui sont bien préférables aux vases de terre, et même moins coûteuses en raison de leur durée, se nettoient de la même manière. On les frotte dans cette espèce de lessive avec un balai de *chiendent* qui est d'un usage excellent pour le nettoyage des ustensiles de cuisine.

Un grand chaudron de cuivre est un meuble indispensable dans un ménage, ne fût-ce que pour faire bouillir le savonnage; une chaudière en fonte ne peut le remplacer pour cet emploi.

Un garde-manger d'une grandeur proportionnée aux besoins de la maison, garni de toile métallique, et placé, autant que possible, dans un courant d'air et à l'ombre, est un meuble indispensable. Il évite la perte d'une foule de restes qui, enfermés dans une armoire, ne tarderaient pas à se gâter.

La table de cuisine, le billot, la pierre à laver et le fourneau doivent être fréquemment lavés à l'eau chaude à l'aide d'une brosse, avec du savon noir ou blanc, auquel on ajoute du sablon ou du grès pilé. Une éponge est fort commode dans une cuisine pour une foule d'usages.

La plus exquise propreté doit toujours régner dans une cuisine. C'est là son luxe.

Le choix de la vaisselle est assez important, et là encore, c'est une mauvaise économie que d'acheter à trop bas prix. La porcelaine est sans contredit la meilleure vaisselle. Il y a de la porcelaine, dite de rebut, dont les défauts sont, il est vrai, désagréables à l'œil, mais n'ont pas d'autre inconvénient. Cette vaisselle se vend à un prix très-modéré. La porcelaine est beaucoup moins fragile que toute autre vaisselle, et son vernis ne s'use pour ainsi dire jamais. On peut cependant la remplacer avec assez d'avantage par la porcelaine *opaque* dite *de Montereau*, qui se vend à peu près le même prix que la porcelaine de rebut. Cette espèce de poterie est propre, dure, et le vernis en est assez bon. La faïence est d'un mauvais usage.

La verrerie s'est fort améliorée depuis quelques années, et l'on fait en verre coulé une foule d'objets commodes et durables qui peuvent remplacer le cristal. Le cristal qui, lui-même, n'est plus très-cher, est toujours plus limpide que le verre: mais il ne faut jamais acheter des objets coulés avec des moulures profondes, parce qu'il est difficile de les tenir propres; on n'y parvient qu'avec une brosse et du savon. Le cristal taillé est sans doute ce qu'il y a de mieux, mais il est plus coûteux. Il faut, lorsqu'on achète de la verrerie, s'attacher surtout à l'avoir d'une eau bien limpide et incolore, sans quoi elle a toujours l'air malpropre; on doit préférer beaucoup cette qualité à l'élégance de la forme.

Les bois de lits, dits à bateau, sont préférables à tous les autres; cette forme rend les lits plus faciles à faire; s'ils sont montés sur des galets, il faut placer dessous des coulisses en bois, ce qui ménage les roulettes et le plancher. Une paillasse en maïs dure bien des années, est fort élastique, et peut économiser l'emploi d'un matelas. La laine des matelas doit être très-grosse et très-frisée; elle s'affaisse moins. Il convient de mettre au centre du matelas un kilogramme de bon crin; cela le soutient. On doit tenir, en achetant de la plume, à ce qu'elle soit bien sèche, sans quoi elle prend facilement une mauvaise odeur. Il vaut mieux coucher sur un matelas que sur un lit de plume; cela est plus sain. Les lits des enfants doivent être durs et parfaitement plats; leur traversin très-peu élevé. Cette manière de les coucher convient au développement de leur taille.

J'engage notre ménagère à garnir chacun de ses lits d'un couvre-pied d'indienne piqué en coton. Cette espèce de couverture a l'avantage d'être chaude, légère et de pouvoir s'enlever à volonté.

Le linge sale doit avoir une place particulière, à l'abri des souris et des rats; il est préférable de le laisser à l'air; quand il est enfermé, il contracte une mauvaise odeur.

Lorsque notre ménagère aura sa maison bien montée, qu'elle y aura établi l'ordre le plus parfait, la propreté la plus rigoureuse, il lui sera facile ensuite d'entretenir ce bon état de choses. Cependant, trois ou quatre fois par an, elle devra procéder à un arrangement général.

Il est très-désirable de fixer, autant que possible, l'heure des repas, cela convient à la santé et à l'ordre général d'une maison; une maîtresse de maison ne doit pas souffrir que l'on mange hors des repas; ce qui se consomme ainsi est à peu près perdu et même nuisible à la santé.

L'éclairage est une dépense assez considérable dans laquelle il faut apporter beaucoup d'économie. Lorsque la famille est réunie, l'emploi d'une lampe est économique et donne une lumière bien plus vive que deux chandelles. On fait maintenant des lampes à ressort, dites à modérateur, qui consomment peu d'huile, éclairent parfaitement et n'exigent qu'un entretien facile. On obtient à volonté plus ou moins de lumière en élevant ou en

abaissant la mèche et le verre. La plus grande propreté est nécessaire à la conservation des lampes ; une maîtresse de maison ne doit en général en confier le soin à personne, si ce n'est à un domestique soigneux et intelligent.

MANIÈRE D'ARRANGER LES AFFAIRES D'ARGENT DANS UN MÉNAGE, ET COMPTABILITÉ.

Il y a diverses manières d'arranger la dépense dans un ménage. Le mieux, sans contredit, serait que l'argent fût entièrement commun entre le mari et la femme, et que chacun pût en disposer, à la charge de se rendre compte mutuellement ; mais cette communauté de dépenses est quelquefois impossible ; dans ce cas, on fixe la somme destinée au ménage, le mari la remet à certaines époques à sa femme, qui l'emploie et en tient un compte exact. Il est juste aussi que le mari donne connaissance à sa femme des dépenses qu'il fait pour lui-même, car la fortune est commune dans un ménage. Si cet arrangement ne convient pas, le mari peut donner à sa femme, indépendamment de la somme fixée pour le ménage, une autre somme pour son entretien et celui de ses enfants ; elle ne rendra compte de celle-ci qu'à elle-même. Il est de toute justice qu'une femme ait de l'argent à sa disposition, sans quoi on la priverait du plaisir de faire une aumône secrète, un cadeau à son mari, à ses enfants ou à une amie, et d'ailleurs il est des circonstances et un âge où il deviendrait insupportable à une femme de ne pas pouvoir disposer de quelque argent, surtout lorsqu'une partie de celui qui entre dans la maison provient de sa dot, de son industrie ou de son économie. Quel est l'homme qui ne consentirait pas à une condition si équitable?

Cette affaire une fois réglée, il faut établir un livre de compte commun ou particulier, selon l'arrangement adopté ; on commence par ouvrir le compte du mois dans lequel on se trouve ; la première page est consacrée aux recettes ; dans celles qui suivent on inscrit les dépenses à mesure qu'elles sont faites. A la fin de chaque mois, ou même tous les quinze jours, si les dépenses sont considérables, il faut faire la caisse, c'est-à-dire s'assurer qu'il n'y a pas d'erreurs, ce qui n'arrivera pas si notre ménagère consacre tous les jours quelques courts instants à ce devoir, dont elle prendra facilement l'habitude. S'il y a quelque erreur, il faut en chercher sur-le-champ la cause ; si elle est considérable, elle se retrouvera bien ; si elle ne l'est pas, et que les recherches soient inutiles, on portera la somme soit en dépense, soit en recette, car il faut que le compte se balance. Le mois suivant on porte en recette le restant en caisse du mois précédent, et ainsi de suite.

Cette comptabilité est la plus simple ; plusieurs livres compliquent inutilement les affaires ; cependant on pourrait avoir un livre particulier pour une dépense particulière dont on voudrait se rendre compte ; mais cela n'empêcherait pas de la porter au livre général.

A la fin du registre ou sur un registre à part, on ouvre un compte à chaque domestique, c'est le meilleur moyen d'éviter les contestations. Si l'on emploie des ouvriers, on fera bien de consacrer un registre particulier à inscrire leurs journées qui doivent être réglées chaque semaine. Voilà comment ce registre peut être disposé :

NOMS DES JOURNALIERS.	JOURS DE LA SEMAINE.						NOMBRE DE JOURNÉES.	PRIX DE LA JOURNÉE.	SOMME A PAYER.
	LUNDI.	MARDI.	MERCREDI.	JEUDI.	VENDREDI.	SAMEDI.		fr. c.	fr. c.
Pierre Bruneau . . .	1	1	1	1	1	1	6	1 25	7 50
Louise Masson. . . .	»	1	1	1	1	»	4	» 75	3 »
Jean Roux, enfant. .	1	1	1	1	1	»	5	» 50	2 50

J'engage fortement notre ménagère à ne laisser jamais grossir un compte et à payer toutes les fois qu'elle le pourra. Les crédits sont la ruine d'une maison. De mémoire, on ne se rend jamais un compte exact de ce qu'on doit, et l'on est tout étonné, lorsqu'il faut payer, d'avoir à débourser des sommes importantes sur lesquelles on ne comptait pas. D'ailleurs il faut bien se persuader qu'on est toujours mieux servi quand on paie comptant. D'un autre côté, lorsqu'on laisse faire des mémoires, on est en quelque sorte sous la dépendance des marchands qui vous fournissent ; on ne peut pas profiter d'un meilleur marché qui se présente ailleurs ; je considère donc comme très-important, à plus d'un titre, de payer comptant.

L'économie la plus sévère doit présider à toutes les dépenses d'un ménage ; le maître et la maîtresse doivent toujours s'entendre à ce sujet. Il faut placer à l'instant même, à la caisse d'épargne, la plus petite économie qu'on est parvenu à faire ; ce petit trésor donne un vif désir de l'accroître. Lorsque la somme a dépassé celle qu'on peut laisser à la caisse d'épargne, il faut la placer. Les rentes sur l'État sont un placement sûr et commode, parce qu'on peut réaliser facilement en cas de besoin ; on peut encore placer sur bonne hypothèque par les soins d'un notaire, ou en propriété ; ce sont là les placements les plus sûrs qu'on puisse faire. Jamais on ne doit risquer, pour un gros intérêt, le capital qui forme la plus grande partie de son avoir ; enfin, il y a bien peu de cas où il soit prudent de prêter de l'argent, et surtout pour une entreprise aventureuse ; il ne convient qu'aux gens riches de courir ces sortes de chances.

Si je recommande une sévère économie, je repousse avec horreur l'avarice qui entraîne à se priver ou, ce qui est bien pis, à priver ceux dont on est entouré de ce qui leur est nécessaire. Certes il faut économiser pour le temps où l'on ne pourra plus travailler, mais il ne faut pas pour cela passer sa vie entière au milieu des privations. Il n'est nullement nécessaire d'entasser outre mesure pour un âge où les besoins sont peu considérables. Il est certainement préférable de parer son existence du bien-être que peut procurer l'argent, pendant qu'on est en état d'en jouir, plutôt que d'entasser cet argent désormais inutile. Aussi, lorsque j'engage à ne pas prêter d'argent, c'est comme spéculation que je l'entends : car il serait affreux de fermer sa bourse à un ami, quand on peut venir à son aide sans exposer la fortune de sa famille.

L'avarice est la passion qui s'explique le moins ; la prodigalité est le chemin de la misère.

DU LINGE.

Une ménagère entendue doit mettre tous ses soins à s'approvisionner convenablement de linge. Toutefois je ne suis point d'avis d'en avoir une énorme quantité, comme c'est la manie dans certaines provinces ; c'est de l'argent placé sans intérêt et un véritable embarras. Il n'y a aucune gloire à montrer des armoires énormes pleines de linge superflu ; mais, d'un autre côté, je ne saurais trop blâmer les femmes qui emploient leur revenu en futilités, lorsqu'elles n'ont pas la quantité de linge nécessaire aux besoins de leur ménage.

Il faut apporter le plus grand soin à la confection, à l'entretien du linge et en acheter chaque année une certaine quantité pour remplacer celui qui s'use : il est plus facile de trouver, dans le cours d'une année, une petite somme pour cet usage, qu'une grosse somme dans un temps plus reculé.

La beauté du linge varie selon les pays : il est assez convenable de suivre l'usage de celui qu'on habite ; j'engagerai cependant notre ménagère à ne pas avoir de linge trop fin ; pour peu qu'il soit usé, il est d'un emploi peu agréable ; quant au linge trop gros, il dure peu, même en tenant compte de son bas prix.

Les draps de maître se font ordinairement de deux lés en 1 m. 20 de large : 15 à 16 m. de cette toile font une très-belle paire de drap pour un lit de deux personnes. La toile de 90 centimètres de large est bien suffisante pour les lits d'une personne ; mais, comme il n'y en a pas dans tous les pays, on peut mettre trois lés de 1 m. 20 pour faire deux draps : la couture, à la vérité, ne se trouve pas au milieu, mais cela est insignifiant pour des draps destinés en général aux domestiques ; 12 m. de toile suffisent dans ce cas.

Lorsque les draps commencent à s'user, on doit les retourner, c'est-à-dire défaire le surjet qui réunit les lés et le refaire sur les autres lisières.

On fait de la toile de coton qui se vend ordinairement écrue, et qui est d'un excellent usage pour draps. Elle coûte peu et blanchit vite. Le calicot ordinaire ne convient pas du tout pour cet usage.

Les serviettes sont plus ou moins grandes ; la grandeur convenable est 80 à 90 centimètres de long sur 55 à 60 de large. Le linge ouvré, même un peu gros, est préférable à l'uni pour la table ; il a toujours meilleure mine. Les nappes varient de grandeur selon la table ; il faut en avoir de plusieurs dimensions. Le linge de Bretagne, bien qu'uni, est d'un excellent usage et d'un beau blanc.

La toile de 1 m. 20 de large ne convient pas pour faire des torchons ou des essuie-mains : si on la coupe en carrés, le torchon est trop grand ; si on la coupe de largeur convenable, il est trop long. Si l'on veut employer de la toile de cette dimension, il faut réunir deux lés pour faire trois torchons ; il y en aura un qui aura une couture au milieu, ce qui est indifférent. La toile de largeur convenable est celle de 70 centimètres ; mais on n'en trouve pas dans tous les pays.

Un excellent usage est de placer deux cordons sur l'ourlet, à 10 ou 12 centimètres de la lisière, à une certaine quantité de torchons, surtout aux neufs ; alors ils s'emploient comme tabliers pour faire la cuisine ou les gros ouvrages. On économise ainsi les tabliers blancs ou de couleur qu'on fait porter habituellement. Lorsque ces torchons sont devenus assez doux pour essuyer la vaisselle, on ôte les cordons.

Les qualités à rechercher dans la toile sont : un fil bien uni, la chaîne et la trame aussi égales que possible en grosseur (ce qui constitue ce qu'on appelle de la toile *carrée*), et des lisières bien faites. La toile trop serrée se coupe, celle qui est trop lâche s'amollit et s'use vite : il n'y a aucune économie à acheter de la toile à trop bon marché.

Tout le linge doit être marqué : les draps par paire, c'est-à-dire deux draps portant le même numéro ; les serviettes et les torchons par douzaine ou par dizaine, suivant l'usage ; chaque douzaine ou chaque dizaine portant le même chiffre : c'est un moyen de les faire servir à tour de rôle et de s'assurer qu'il n'y en a pas d'égarés.

DE LA LESSIVE, DU REPASSAGE ET DU SAVONNAGE.

De la lessive. — On n'est pas dans l'usage de faire la lessive chez soi dans les grandes villes : l'espace manque. Le linge blanchi par les soins d'une bonne ménagère est en général plus blanc et mieux soigné que celui qui a été confié aux blanchisseuses. Celles-ci emploient souvent des mordants trop actifs. Voici quelques détails sur l'opération de la lessive.

Il convient, pour la conservation du linge, de celui qui est très-sale surtout, de le faire *échanger*, c'est-à-dire passer à l'eau, au fur et à mesure qu'il est mis au sale. Le linge qui n'a pas été échangé doit l'être au moment de faire la lessive.

Il y a plusieurs procédés pour faire la lessive. Le lessivage à la vapeur, parfaitement décrit par M. Bourgnon de Layre dans son Traité du lessivage à la vapeur, est excellent et fort économique. Il y a plusieurs autres procédés de lessivage à la cendre : voici celui qui me paraît le meilleur.

Le cuvier est ordinairement en bois et cerclé en fer. On pratique à la base d'une des douelles un trou pour recevoir un tuyau en bois ou en fer : un vieux canon de fusil, par exemple ; on entoure de chanvre l'extrémité du tuyau pour le fixer solidement dans le trou. Il faut avoir soin de placer dans le cuvier, devant l'entrée du tuyau, une tuile ou une assiette, pour éviter que le linge pressé par l'eau n'en bouche l'entrée. Ce tuyau est destiné à conduire l'eau de lessive dans la chaudière qui, pour plus d'économie, doit être montée sur un fourneau : dans un court espace de temps on économise en combustible la confection du fourneau.

Lorsque le cuvier est placé de manière que l'eau de lessive puisse couler facilement par le tuyau dans la chaudière, on le garnit intérieurement d'un gros drap ou mieux d'une toile destinée à cet usage ; puis on y range le linge par couches plates et serrées. Si le linge est sec, on l'arrose à mesure et l'on continue jusqu'à ce que le cuvier soit à peu près plein. Voici l'ordre dans lequel on place le linge : on met au fond des torchons, puis une partie des draps, le linge de corps, celui de table, le reste des draps et quelques torchons ou gros linge. La cendre est disposée par-dessus dans un gros drap ou charrier ; on nomme ainsi une grande pièce de grosse toile destinée à cet usage. On a soin que la couche de cendre soit égale partout, que les bords en soient bien garnis. On mouille la cendre, puis on la recouvre avec les bords du charrier. Si la lessive est très-considérable, on met sur la première couche de draps un lit de cendre arrangé comme l'autre et assez bien recouvert pour qu'il ne puisse rien s'en échapper.

Il est important que le linge soit bien serré tout autour du cuvier, afin de forcer l'eau à *traverser* le linge et non à *couler autour*, comme cela a lieu dans quelques pays où l'on fait la faute de placer de petites baguettes entre le linge et les parois du cuvier.

La cendre doit avoir été passée dans un crible fin, un gros tamis ou une passoire, afin d'en extraire les corps étrangers qui pourraient tacher le linge.

Il faut mettre assez d'eau dans le cuvier pour que la chaudière soit plus qu'à moitié pleine, quand le linge baigne dans la lessive.

Le coulage doit durer environ douze heures ; on chauffera peu pendant les premières heures ; si l'on chauffait trop en commençant, *on échauderait la lessive.* La crasse du linge, saisie instantanément par une chaleur trop forte, ne se dissoudrait pas bien. Si le linge est très-sale, on peut entretenir une légère ébullition pendant deux heures environ en terminant la lessive ; un temps beaucoup plus court suffit dans le cas contraire ; pour le linge fin, et surtout pour le linge de coton, 6 à 7 heures de coulage sont bien suffisantes.

Quand on a fini de couler la lessive, on peut mettre dans la chaudière différents ustensiles de ménage pour les nettoyer. Quand ils y ont bouilli quelque temps, on les frotte avec un balai de chiendent ; l'argenterie peut être placée sur le cuvier pendant une heure ; la lessive la nettoie très-bien.

Quand on a fini de couler la lessive, on ôte le tuyau pour que le linge s'égoutte autant que possible.

La quantité de cendre tamisée à employer est d'un décalitre par hectolitre de linge.

Les cendres sont plus ou moins propres à faire la lessive ; celles de sapin, d'arbres fruitiers, de chêne, de frêne, d'orme, de charme sont les meilleures ; celles de châtaignier, de bois blanc et de bruyères viennent ensuite ; les cendres de plantes séchées en végétation, de joncs, de pommes de terre et de sarments sont les meilleures de toutes

Si l'on n'avait pas la quantité de cendre nécessaire pour faire une bonne lessive, ou qu'on voulût qu'elle fût très-forte, on mêlerait à la cendre de 500 à 1,000 grammes de potasse ou de sel de soude.

On doit éviter de conserver la cendre dans un endroit humide; elle s'y détériore. Après la lessive, la cendre est encore une matière fort utile en agriculture.

Le linge lessivé doit être lavé le lendemain, le surlendemain au plus tard; dans ce dernier cas, il ne faut l'ôter du cuvier qu'au moment de le porter à l'eau, qui doit être la plus claire, la plus abondante et la plus courante possible.

L'eau de puits est préférable à celle de rivière pour mettre le linge au bleu.

On ne doit pas laisser entièrement sécher le linge de table et de lit avant de le plier. On l'empile pendant 24 heures, et on finit de le faire sécher sans le déplier entièrement : il en est plus ferme. Il faut plier les draps en travers par la lisière et non dans le sens de l'ourlet; ils sont mieux disposés pour être placés sur le lit.

Du savonnage. — *Le savonnage* est une opération qui se répète fort souvent dans un ménage, et il n'est pas indifférent de connaître la meilleure manière de la faire. On doit premièrement trier son linge, c'est-à-dire mettre à part le plus gros, le plus sale, ainsi que les bas. On fait un second lot du linge moins sali, et un troisième du linge fin.

On fait chauffer de l'eau qui dissolve bien le savon, et on la verse dans un baquet. On prend ensuite chaque pièce de linge en commençant par le plus gras; on la mouille et on la place sur la planche au savonnage; on la frotte avec du savon sur les parties les plus sales, puis un peu entre les mains pour bien introduire le savon; on la roule et on la presse au fond du baquet. On procède de même avec *toutes* les pièces de linge, toujours en allant des plus salies à celles qui le sont moins, de sorte que le linge fin se trouve à la surface. Lorsque cette opération est terminée, on couvre le baquet et on laisse le linge tremper jusqu'au lendemain. Alors on réchauffe l'eau dans laquelle il trempe, puis on décrasse en frottant avec le plus grand soin chaque pièce entre les mains et sur la planche, en y ajoutant le savon nécessaire. Pendant cette opération, qui est la plus importante du savonnage, on met de l'eau sur le feu, dans un chaudron, et on y ajoute du savon coupé en tranches minces, en assez grande quantité pour faire une bonne eau de savon. On fait bouillir dans cette eau, pendant 20 à 30 minutes, le linge fin d'abord, puis l'autre. Si le linge a été bien décrassé, il suffira, après l'ébullition, de le rincer pour qu'il soit parfaitement blanc. Cependant il est préférable de le frotter encore un peu. Autant que possible, on rincera à la rivière; on met au bleu avec de l'eau de puits, et l'on fait sécher.

Du repassage. — Pour *repasser*, il faut préparer le linge, le trier par espèces, le mettre à l'endroit, le mouiller et le *tabler*, c'est-à-dire l'étirer, le secouer, le dérider un peu, le plier grossièrement, puis l'entasser pour que l'humidité pénètre également partout. Le linge, ainsi préparé à l'avance, est bien plus facile à repasser. On repasse à la suite les unes des autres les pièces de linge semblables, parce que la main s'y fait mieux et que l'on avance davantage.

Il vaut mieux repasser au charbon qu'au feu de la cheminée. On fait pour cet usage des fourneaux en fonte qui sont très-commodes, durent longtemps et sont peu coûteux. Le repassage à la *boîte*, c'est-à-dire au moyen d'une boîte de fer dans laquelle on introduit une plaque de fer chaud, convient lorsqu'on n'a pas beaucoup de linge uni à repasser.

Un meuble très-commode pour le repassage des robes est une planche de 1 mètre 60 centimètres de long sur 60 centim. de large, d'un bout, et 30 à 40, de l'autre. On garnit cette planche d'une couverture et d'une nappe, qu'on attache autour, puis on l'enfile dans la jupe de la robe; la planche est soutenue par les dossiers de deux chaises; on pose à terre un morceau de linge sur lequel pend la robe pendant qu'on la repasse.

On doit, une fois pour toutes, adopter une même manière de plier son linge et la suivre toujours, sans cela il est impossible de le bien ranger dans les armoires.

MOYEN D'ENLEVER LES TACHES.

Avant de mettre le linge à la lessive ou au savonnage, il faut en enlever les taches. L'encre disparaît au moyen du sel d'oseille en poudre. On mouille la tache avec de l'eau froide; on la couvre avec une pincée de sel d'oseille; on mouille de nouveau, puis on présente la tache au-dessus d'un peu de feu. A mesure que la chaleur évapore l'eau, on mouille de nouveau. On ajoute du sel si la tache ne disparaît pas entièrement dès la première fois. Lorsqu'elle est enlevée, on rince parfaitement toute la partie du linge qui a été imprégnée de cette eau acide. Sans cette précaution, le linge pourrait être altéré.

Les taches de fruit rouge s'enlèvent très-facilement avec le soufre. On mouille la tache et on brûle dessous le soufre de quelques allumettes. Lorsque le rouge a disparu, il reste quelquefois une tache jaunâtre qui s'enlève, soit avec du savon, soit avec de l'eau de javelle. Les taches de vin rouge peuvent être détruites par le même procédé.

La plupart des taches disparaissent avec de l'eau de javelle; très-peu résistent à son emploi, quand on a usé vainement des deux moyens que j'ai indiqués ci-dessus. On essaie d'abord avec de l'eau de javelle étendue de moitié d'eau. On trempe la tache dans ce mélange et l'on frotte; si elle résiste, on emploie l'eau de javelle pure. Dans les deux cas, il faut que l'opération soit prompte et le linge rincé parfaitement, faute de quoi l'eau de javelle peut altérer le tissu.

MOYEN DE LAVER LA FLANELLE ET LES LAINAGES.

La flanelle doit être lavée à l'eau tiède, avec une assez grande quantité de savon blanc ou noir, auquel on peut ajouter un peu de potasse. Il convient mieux de la frotter avec une brosse, sur une planche, qu'entre les mains; l'action des mains la feutre et la rapetisse beaucoup. Quand la flanelle est parfaitement décrassée, on la passe dans une eau de savon légère et on la rince.

MOYEN DE NETTOYER LES SOIERIES.

Préparation :

Savon noir	250 grammes.
Miel	125
Eau-de-vie, un demi-litre.	

Faites fondre le savon noir et le miel, sur le feu, dans l'eau-de-vie. Cette quantité suffit pour laver une robe.

Il faut découdre la robe, puis étendre chaque morceau sur une table propre. On trempe dans la préparation une brosse de crins et on frotte toute la surface de l'étoffe des deux côtés, en insistant sur les endroits salis ou tachés. On procède ainsi pour chaque morceau, après quoi on les rince dans trois ou quatre eaux, *sans les tordre ni les frotter*, en les plongeant et en les retirant à plusieurs reprises. On laisse égoutter, en étendant de manière qu'il n'y ait aucun pli; on repasse ensuite, avec un fer convenablement chauffé, du côté qui doit faire l'envers. Il ne faut pas oublier que la soie roussit facilement au feu.

A l'aide de ce nettoyage, la soierie reprend son lustre et même ses couleurs, si elles n'étaient altérées que par la saleté. Elle prend une espèce d'apprêt qui souvent dépasse en éclat celui du neuf.

DES PROVISIONS DE MÉNAGE.

Un ménage bien dirigé doit être approvisionné de

outes les choses qui peuvent se garder et qu'il est avanta- ;eux d'acheter dans de certaines proportions, ou dans me saison plutôt que dans une autre. La plupart des rovisions peuvent être préparées par la ménagère ; si lle entend bien ces détails, elle y trouvera une grande économie. Mais afin que les provisions ne deviennent pas *rofusion*, comme le dit le proverbe, la ménagère devra es tenir enfermées.

Il n'y a pas avantage à acheter des denrées de qualité nédiocre ; l'économie d'argent est peu considérable, et eur mauvais usage en élève le prix au-dessus de celui des onnes choses.

Je n'emploierai pas l'espace consacré dans cet ouvrage u traité d'économie domestique à donner des recettes ue l'on peut trouver dans plusieurs ouvrages connus. le me bornerai à donner quelques conseils sur les provi- ions les plus importantes du ménage.

Le bois est une dépense importante; il est préférable le l'acheter en été. Le chêne noir et de pied est le meil- eur. On doit choisir le bois venu dans des terrains rides, par conséquent mousseux et tortueux ; il est beau- oup plus lourd et plus dur, quoique moins commode placer dans le feu, mais il donne plus de chaleur. On doit faire tous ses efforts pour éviter d'acheter du ois en détail ; on le paie presque le double. Il doit tou- ours être mis à l'abri.

Le vin n'est pas un objet moins important. Il y a aussi me grande économie à l'acheter à la pièce et non au litre. l est très-avantageux de le mettre en bouteilles, parce ue, outre qu'il s'améliore, il est plus facile d'en surveil- er la consommation. Cette provision, plus que toutes les utres, doit être mise sous clef.

Il vaut mieux acheter un vin de cru inférieur, mais ranc et sans mélange, que du vin plus agréable et mé- angé. Les vins du midi portent mieux l'eau que les vins lu centre, mais ils ne conviennent pas aux estomacs dé- icats, et surtout aux femmes et aux enfants.

Le vin rouge doit être collé avant d'être mis en bou- eilles ; on le colle avec des blancs d'œufs délayés dans de eau. On verse dans la barrique, puis on agite fortement vec un morceau de bois. Il faut quatre œufs pour une utaille de 250 litres ; on rebonde, mais pas hermétique- nent : huit à dix jours après, le vin est bon à tirer. Le in blanc pourrait se coller de même; mais ordinairement n emploie de la colle de poisson fondue dans de l'eau, t on procède comme pour le vin rouge.

On doit mettre le plus grand soin à boucher le vin, orsqu'on le met en bouteilles ; de là dépend, en partie, a conservation. Il ne faut pas mettre les bouchons remper dans l'eau à l'avance ; au contraire, il faut les mployer secs. On essaie le bouchon ; il doit entrer par petit bout à grand'peine : on le retire, on le trempe ans l'eau, puis on le replace de suite et on l'enfonce vec une tapette de bois en tenant la bouteille dans la nain. Le vin ne doit pas arriver jusqu'au bouchon, la outeille se casserait à l'instant; celle-ci ne doit porter sur ien par le fond quand on frappe le bouchon, sans quoi même accident arriverait.

Du vin ordinaire, gardé quelques années en bouteilles, evient meilleur. Les vins de Touraine et du Poitou, qui ont d'un prix moyen, acquièrent beaucoup de qualité orsqu'ils sont mis en bouteilles.

Il y a économie notable à acheter le savon à l'avance, arce que, quand il est humide et mou, il se délaie dans eau sans profit pour le linge. Il faut donc en faire provi- ion, le couper par morceaux, le placer dans un endroit éré pour qu'il sèche, et le serrer.

Le bon savon a une odeur agréable et est percé de rous ; le savon blanc altère les couleurs.

Le bleu dont on se sert pour le linge est très-falsifié au- ourd'hui, et souvent il lui donne une teinte noirâtre fort désagréable. Il est préférable d'acheter un peu d'indigo pur, qui coûte cher en apparence, mais dont il faut bien moins pour obtenir le même résultat. L'indigo se vend par morceaux informes ; il est presque noir et cuivré. Il faut l'employer avec précaution, parce qu'il est difficile de faire disparaître les taches qu'il cause. On doit l'enve- lopper dans un morceau de flanelle double ou de toile neuve ; on le fait sécher avec soin quand il a servi.

La chandelle d'été est très-préférable à celle d'hiver et elle est moins chère; c'est en cette saison qu'il faut en faire sa provision, d'autant plus qu'en vieillissant elle durcit et blanchit. Il est convenable d'avoir une boîte dont le couvercle soit à coulisse, pour les paquets de chan- delles en consommation : c'est le moyen de la mettre à l'abri des rats.

L'huile à quinquet s'éclaircit et s'épure en place ; il y a donc avantage à l'acheter à l'avance. Elle doit être mise à la cave, parce que la chaleur la fait épaissir. Son odeur n'est pas agréable ; mais, si elle est fétide, c'est qu'elle est détériorée.

Il est presque impossible d'avoir de l'huile d'olives pure dans le commerce de détail ; le meilleur moyen de s'assurer de sa qualité, c'est de la goûter ; elle ne doit avoir aucun autre goût que celui du fruit, encore y a-t-il de l'huile très-fine qui n'a aucun goût. L'huile d'olives de mauvaise qualité se fige aussi bien que la bonne. Il faut la tenir à la cave et bien bouchée. Il n'en faut pas faire une trop grande provision, parce qu'elle peut rancir.

L'huile de noix fraîche et faite à froid est très-agréa- ble, mais elle rancit vite lorsqu'elle est préparée à chaud ; elle se conserve longtemps à la cave.

Le vinaigre n'est pas une chose assez chère pour en faire provision, à moins qu'on n'ait un vinaigrier et du vin de qualité inférieure pour l'entretenir. Le vinaigre de bois est beaucoup plus fort que celui de vin, mais il est moins sain. Lorsque le vinaigre de vin est trop faible, il faut le faire bouillir pendant quelques instants; il acquiert de la force par l'évaporation de l'eau. Il est agréable de le parfumer en y faisant infuser de l'estragon, un peu d'ail, quelques feuilles de rose, quelques oignons, un peu de thym et de laurier; après quinze jours d'infusion dans un bocal ou dans une cruche, on passe et on met en bouteilles.

Pour faire de bonne moutarde, à bon marché, on achète de la graine de moutarde noire fraîche ; on la nettoie bien, on la lave et on la fait sécher ; on la pile dans un mortier de marbre ou même de bois, et on tamise afin de n'employer que les parties les plus fines. On la délaie avec du vinaigre à l'estragon, auquel on ajoute un peu de sel. La moutarde se conserve longtemps bouchée ; lorsqu'elle ne l'est pas, elle se dessèche sans se gâter.

Je crois devoir borner à ce qui précède les générali- tés et les détails sur les sujets qu'embrasse l'économie domestique proprement dite. Mais, après avoir entretenu le chef de maison, et surtout la mère de famille, des principaux objets de leur sollicitude, en ce qui concerne le ménage, je remplacerai les nombreuses *recettes*, dont on pourrait grossir ce traité, par quelques conseils sur l'éducation physique et morale de la première enfance. Je ne puis manquer de plaire au père et à la mère en leur parlant de ce qu'ils ont de plus cher au monde.

QUELQUES CONSEILS SUR L'ÉDUCATION

DE LA PREMIÈRE ENFANCE.

La première enfance de l'homme, époque de sa vie qui réclame le plus de soins, est celle dont on s'est le moins occupé. Il semble qu'à cette époque la vie d'un homme soit une chose presque indifférente, excepté aux

auteurs de ses jours. L'immense mortalité qui frappe les enfants avant qu'ils aient atteint l'âge d'un an me semble bien mériter de fixer l'attention : près d'un quart des enfants n'arrivent pas à cet âge.

L'homme naissant est bien souvent confié à de grossières nourrices imbues des préjugés de l'ignorance, ou à des bonnes dépourvues de ce sentiment réciproque qui naît entre la nourrice et l'enfant par le fait même de l'allaitement; d'un autre côté, la plupart des jeunes mères nourrices sont sans expérience ou n'ont d'autre guide que leur tendresse et les conseils de leurs mères ou d'autres femmes qui, si elles ont plus d'expérience, n'ont pas plus de savoir.

Le génie de J.-J. Rousseau embrassa d'un seul coup d'œil les tristes conditions de cet état de choses et les améliorations immenses qui pouvaient y être apportées. Mais la révolution qu'il a faite n'a pas pénétré dans toutes les classes de la société, ni opéré tout le bien qu'on devait en attendre.

Il y a eu néanmoins un mouvement général qui a porté d'heureux fruits, mais qui a parfois conduit à des excès opposés ; heureusement ils n'ont pas eu de suites bien fâcheuses. Tout le monde ne lit pas J.-J. Rousseau, et beaucoup de gens ne peuvent pénétrer la profondeur de ses pensées pour en faire une juste application. Les lumières jetées par ce grand homme sur l'éducation de l'enfance ne sont donc répandues que partiellement et seulement dans les classes instruites de la société, à Paris plus particulièrement ; dans la majeure partie des familles, dans les provinces et à la campagne, il n'en a pénétré qu'un faible rayon. Je suis convaincue qu'un bon guide sur la première éducation physique et morale de l'homme pourrait rendre d'éminents services, et que les femmes sensées, éclairées, en s'y conformant, propageraient peu à peu par leur exemple les bons principes et les méthodes. Qu'elles se persuadent que ces bons exemples constituent un devoir aussi saint à remplir que celui qu'elles accomplissent en prodiguant leurs soins à leurs enfants.

Un point sur lequel j'espère ne pas trouver beaucoup de contradicteurs, c'est d'inspirer aux jeunes femmes la résolution de nourrir leurs enfants. Le bien qu'elles en recueilleront ne se bornera pas aux chères petites créatures qu'elles nourriront de leur lait, mais l'accomplissement de ce devoir influera immensément sur le bonheur de toute leur existence. Quel serait l'époux assez insensible pour ne pas être touché du spectacle d'une mère allaitant son enfant ?... s'il n'était pas disposé à entourer sa femme de tout le respect et de tous les soins qu'il lui doit, les grâces naïves de l'innocente créature qu'elle nourrit, la tendresse qui unit l'enfant et la mère ne lui rappeleraient-elles pas qu'il manque à ses engagements; s'il les remplit au contraire, ne trouvera-t-il pas un charme inexprimable, une distraction délicieuse à partager les tendres soins de sa compagne pour le fruit de leur amour? Quant aux femmes, les avantages incalculables, les plaisirs infinis qu'elles trouveront dans l'accomplissement de ce vœu de la nature payeront mille fois les fatigues et les privations qu'il semble imposer. En leur consacrant leur lait, leur temps et leurs soins, elles acquerront un titre de plus à la reconnaissance de leurs enfants, et en leur épargnant beaucoup de douleurs, elles auront de plus justes espérances de les conserver. Les grâces et la beauté de leur nourrisson rejailliront sur elles; elles se pareront d'une nouvelle vertu aux yeux de leur époux et posséderont un moyen de plus de fixer sa tendresse. Elles prendront le goût et l'habitude de la vie intérieure, destination naturelle de la femme, et, le bonheur, les joies toujours renaissantes qu'elles trouveront dans cette vie, leur feront bientôt oublier les plaisirs frivoles que l'on va chercher dans le monde; elles jouiront de cette satisfaction intérieure, inépuisable, que l'on éprouve à remplir ses devoirs : enfin, elles acquerront un titre de plus à la protection de Dieu.

Obligée de me renfermer dans quelques pages, je me bornerai à donner ici quelques détails sur les soins les plus nécessaires qui doivent entourer la petite créature, objet de notre sollicitude.

Dans un ouvrage plus complet que j'ai publié sur ce sujet, on trouvera les renseignements nécessaires sur les soins qui doivent précéder et suivre l'accouchement. Je passerai donc immédiatement ici à ces précautions minutieuses dont il est si nécessaire d'entourer le jeune enfant qui vient de naître.

Aussitôt qu'un enfant est né et habillé, on doit le placer dans un berceau : il a besoin de repos, et il faut qu'il apprenne en naissant que c'est là et non sur les genoux de sa mère qu'il doit en trouver. S'il était très-délicat, on pourrait le placer dans le lit de sa mère pour le réchauffer, mais je considère cela comme une exception, dont il faut bien se garder de lui faire contracter l'habitude. On ne prendra aucune précaution pour éviter le bruit pendant son sommeil; ce serait lui donner une fâcheuse susceptibilité. Le temps de son sommeil est un précieux moment de liberté pour les personnes qui le soignent; il deviendrait un temps d'esclavage pour tous les gens de la maison, si on habituait l'enfant au silence autour de lui pendant son repos.

On doit bien se garder aussi de lui donner l'habitude de le promener pendant la nuit; qu'il reste éveillé, qu'il pleure même, s'il n'a aucun besoin, il faut le laisser dans son berceau, et s'assurer seulement qu'il ne s'est pas refroidi, ce qui arrive assez souvent dans le premier âge ; si les cris deviennent trop forts, il faut le prendre, le dorloter un peu sur les bras, et le remettre dans son lit aussitôt qu'il est calmé. Il est bien autrement fatigant de promener un enfant la nuit que le jour, et toujours dangereux de s'exposer au froid que l'on peut éprouver en sortant du lit. Je le répète, cela est parfaitement inutile, à moins que l'enfant ne soit malade.

La manière dont on couche les enfants est loin d'être indifférente. D'abord, en naissant, ils apportent dans l'arrière-bouche des eaux glaireuses qu'ils doivent rendre; plus tard ils rejettent souvent et très-facilement l'excédant d'aliments qu'ils peuvent avoir dans l'estomac : il faut donc les coucher sur le côté ; ce qui leur arrive dans la bouche s'écoule alors facilement ; s'ils étaient couchés sur le dos, ces matières resteraient dans la gorge, gêneraient beaucoup la respiration, pourraient même leur causer des convulsions ; ou bien ils seraient forcés de les avaler, ce qu'il faut éviter. On aura soin de ne pas leur laisser un bras sous le corps ; il s'engourdirait et leur causerait de la douleur. Il faut alterner le côté sur lequel on les couche ; cela les délasse, convient au développement régulier de leur taille, et les habitue à coucher sur le cœur, ce qui est quelquefois gênant et même impossible à quelques adultes.

Si l'enfant criait beaucoup, on pourrait lui donner quelques gouttes d'eau sucrée tiède, avant de le présenter au sein, mais avec ménagement, car il ne faut pas lui remplir l'estomac ; et si l'on s'apercevait qu'il eût froid, il faudrait le réchauffer, sans consulter uniquement pour cela sa petite figure et ses mains, qui doivent être presque froides, s'il est bien portant. Il en est autrement de ses pieds, qui doivent être chauds. Au bout de 6 ou 8 heures au plus, on présentera l'enfant au sein, et on mettra une grande patience, une grande persévérance à le lui faire prendre. J'ai vu des enfants rester une demi-heure et plus avant de réussir ; ils sont souvent aussi longtemps à faire leur repas dans les premiers temps. Il faudrait tâcher d'éviter cela, parce que la mère se fatigue, en res-

ant assise. On le présente au sein toutes les deux ou trois heures environ, à moins qu'il ne dorme, car on doit respecter son sommeil. Cependant l'engorgement des seins de la mère peut forcer à le réveiller. Autant que possible, dès les premiers jours, il ne faut pas attendre qu'il crie pour lui donner à téter; qu'il apprenne déjà que les cris ne lui sont pas nécessaires pour témoigner ses besoins. Lorsqu'il s'éveille, il reste ordinairement un moment silencieux, il attend. C'est ce moment qu'il faut saisir pour lui donner la seule chose qu'il désire, le sein de sa mère.

Dans les premiers jours, un enfant n'a absolument besoin que de téter, de dormir, d'être changé et lavé. Ordinairement il ferme les yeux dès qu'il a l'estomac plein, et ne les rouvre que pour le remplir. Dès cette époque, il faut le mettre dans son lit aussitôt que ses besoins sont satisfaits, et l'y laisser crier même, à moins que la violence et la durée de ses cris ne fassent penser qu'il est souffrant ou qu'il a quelque nouveau besoin.

Du premier mois dépend, je crois, presque entièrement l'habitude que prennent les enfants de rester tranquilles lorsqu'ils ont tout ce qui leur est nécessaire. On doit donc mettre tous ses soins à la leur faire contracter. Si vous cédez aux premières volontés de l'enfant, qui ne sont pourtant pas dirigées par son intelligence, mais tout simplement par un instinct de domination inné chez l'homme, par une sorte de désir qu'on s'occupe de lui, vous en ferez un tyran qui vous rendra malheureux sans que cela lui profite. Soyez donc fermes dès les premiers jours de l'existence de votre enfant, pour son bonheur, comme pour le vôtre, et ne croyez pas que vous cesserez pour cela d'être tendres. Cette tendresse bien entendue portera d'heureux fruits pour toujours. Cependant un enfant très-jeune et délicat a parfois besoin que sa mère le place par moments dans son lit, à côté d'elle: cette douce chaleur suffit souvent pour apaiser ses cris; mais il ne faut pas abuser de ce moyen, qui peut entraîner de graves inconvénients.

J'entends déjà des voix qui s'écrient : « De la fermeté avec un enfant naissant! supporter des cris dont on ne connaît souvent pas la cause, sans chercher à les calmer!... » Oui, si vous l'habituez à être pris dans vos bras aussitôt qu'il crie, il criera chaque fois qu'il s'éveillera, parce qu'il aimera beaucoup mieux être sur les genoux ou sur les bras que de rester dans son lit. Mais pourquoi, dira-t-on aussi, ne pas lui donner une satisfaction qu'on peut lui procurer à si peu de frais? Parce que cette jouissance n'est pas toujours nécessaire et qu'elle perdrait bientôt sa valeur par la satiété; vous lui en feriez un besoin; la fatigue qu'elle causerait à la mère s'y opposerait bientôt et alors vous seriez forcé de lui imposer une privation. Loin d'avoir ajouté à son bonheur, vous irriteriez son caractère par la violence qu'il mettrait à se faire obéir. Tandis que, si vous l'habituez à rester dans son lit éveillé, il s'y trouvera aussi bien qu'autre part; vous vous épargnerez une grande fatigue et une perte de temps considérable. Plus tard, à mesure qu'il grandira, nous lui donnerons des moyens de distraction qui occuperont ses loisirs; car la veille est pour un enfant ce que le repos est pour les grandes personnes; son travail, à lui, est de se nourrir et de dormir. Il s'habituera à se suffire, autant que possible, à lui-même, et cela le rendra ingénieux à trouver les ressources dans son intelligence pour se distraire et se tirer d'affaire par ses propres moyens; on commencera enfin à le rendre aussi indépendant que l'état de société le permet dans le cercle de nos devoirs.

Dans le premier mois il faut songer à régler la nourriture d'un enfant. Je n'entends pas dire par là qu'il soit nécessaire de fixer précisément les heures auxquelles il doit téter, mais je pense qu'il ne faut lui donner le sein que lorsqu'il a faim. La plupart des nourrices, pour ne pas dire toutes, donnent presque sans cesse et sans raison le sein à leur nourrisson. Cette habitude est mauvaise à tous égards : d'abord elle fatigue la mère, elle est absolument inutile et même nuisible à l'enfant; ensuite elle l'oblige à des vomissements continuels, qui n'ont pas seulement l'inconvénient de salir ses vêtements et ceux de la personne qui le porte, de leur faire contracter une odeur détestable et d'être dégoûtants à la vue, mais, ce qui est pis, de fatiguer son estomac. Aussi est-il souvent obligé de rejeter presque convulsivement cette surabondance de nourriture. Un enfant ne doit pas téter plus souvent que toutes les deux ou trois heures; il faut même prolonger ces intervalles au fur et à mesure qu'il grandit, et chercher à faire cadrer ces distances avec les petites soupes ou toute autre nourriture qu'on lui donnera.

Un enfant habitué dès sa naissance à ne téter que lorsqu'il en a réellement besoin ne se fait plus un jouet du sein de sa mère, lorsqu'elle le lui offre. Il le reçoit avec bonheur et reconnaissance, le saisit avec avidité et prend sans interruption le repas dont il a besoin et qui lui profitera. Lorsqu'il est satisfait, il s'endort ou s'amuse plus paisiblement que s'il avait contracté la mauvaise habitude de téter selon son caprice. La mère alors a quelques moments de loisir et peut se livrer au repos, si nécessaire à sa santé, ou bien vaquer à ses affaires. Son lait a le temps d'acquérir toutes les qualités nécessaires. Le moment de donner à téter est alors aussi agréable et aussi utile pour elle que pour son élève; car elle sent la nécessité de se débarrasser de l'ample provision qu'elle a faite pour lui. Elle le fait avec bien moins de douleur et beaucoup moins de chances d'en éprouver quelque mal; le lait venant en abondance, l'enfant ne tiraille plus le sein, ne cherche point à le mordiller, à le meurtrir, et la mère peut le soustraire plus promptement à l'influence de l'air, souvent nuisible, toujours à craindre. Enfin cette circonspection commence à faire comprendre à l'enfant que le plus sûr moyen de bien savourer le plaisir qu'on trouve à satisfaire les premiers besoins de la nature est de ne les rechercher que lorsqu'ils sont devenus nécessaires.

Ne pensez pas que ces précieuses leçons soient inutiles à l'âge où je prétends qu'on les commence. Les principes que nous devons inculquer à nos enfants doivent en quelque sorte faire partie de leur nature, or le meilleur moyen d'atteindre ce but est de chercher ces leçons dans leurs besoins mêmes et de les mettre en pratique dès le berceau.

A l'âge de quinze jours ou trois semaines, si la saison est favorable, un peu plus tard si elle ne l'est pas, il faudra songer à baigner notre élève. Cet usage commence à se répandre dans les classes aisées de la société en France. Nous devons cet exemple à l'Angleterre. Si nous voulons reporter nos yeux plus loin, nous verrons que les anciens faisaient un fréquent usage des bains, pour eux et pour leurs enfants. C'est un des plus puissants auxiliaires que l'on puisse donner à la nature, comme l'un des meilleurs préservatifs et des plus efficaces remèdes pour la plupart des maladies des enfants, car elles sont presque toutes causées par un excès de vie, et par conséquent de nature inflammatoire. Les bains, loin d'affaiblir, comme on le croit généralement, fortifient et aident au développement en étendant les muscles et la peau. Le bain offre aux enfants un grand amusement, car ils sont toujours joyeux dans l'eau. Il est bon d'employer un thermomètre pour déterminer la chaleur que l'on juge d'une manière fort inexacte avec la main. Lorsque celle-ci est chaude on trouve le bain froid, et lorsqu'elle est froide on le trouve chaud. On mettra l'eau à 30 ou 32 degrés centigrades et l'on essaiera d'abaisser cette chaleur à 25 degrés graduellement, si l'enfant ne crie pas et ne s'enrhume pas.

On commencera par le baigner jusqu'au nombril : une

grande cuvette est suffisante pour les premiers jours ; plus tard on la remplacera par une petite baignoire. On ne laissera l'enfant dans l'eau, les premiers jours, que durant quelques minutes ; on augmentera la durée du bain peu à peu, et l'on élèvera aussi graduellement la hauteur de l'eau. Il n'est pas nécessaire de le baigner tous les jours, à moins qu'un état de maladie l'exige ; non pas que je pense que cela puisse lui être nuisible, mais le bain journalier demande des soins et de la peine, et n'est pas indispensable. On tiendra l'enfant dans le bain sous les bras quand il sera tout petit ; puis, plus tard, on lui passera sous les aisselles une couche que l'on nouera derrière son dos et par laquelle on le tiendra ; plus tard encore, on attachera cette couche à la poignée de la baignoire : alors l'enfant se tiendra seul ; mais il ne faut jamais le quitter, parce qu'il pourrait tomber la figure dans l'eau et être asphyxié dans un instant. On mettra d'abord l'enfant dans l'eau avec sa brassière, mais à mesure qu'il grandira et qu'on élèvera la hauteur de l'eau, on la remplacera par une brassière de flanelle : la laine se refroidit moins que toute autre étoffe lorsqu'elle est mouillée, et n'adhère pas à la peau ; par cette raison, elle est très-facile à ôter. On remplacera aussi le calot par un bonnet de flanelle.

Lorsqu'un enfant a pris l'habitude du bain, on peut l'y laisser une heure, deux heures même, dans les grandes chaleurs, s'il s'y trouve bien ; mais alors il faut entretenir la chaleur du bain au moyen d'une addition d'eau chaude, versée avec beaucoup de précaution.

Les enfants trouvent ordinairement un grand plaisir à s'agiter dans l'eau, ils la frappent de leurs mains et en jettent de tous côtés ; on les baignera donc dans une chambre que cela ne puisse pas gâter. Dans le cas contraire, on mettra une grande toile cirée autour de la baignoire plutôt que de les priver de leurs jeux, qu'on doit modérer cependant, car il faut qu'ils apprennent de bonne heure que l'état de société leur imposera toute leur vie une sorte de gêne absolument nécessaire au maintien de l'ordre et des mœurs.

A l'âge de dix à quinze jours, on peut commencer à sortir un enfant si la saison est belle, mais un peu plus tard si c'est l'hiver ; cependant il ne faudrait pas que la crainte du froid empêchât trop longtemps de lui faire prendre l'air, qui lui est absolument nécessaire. Puisque les enfants naissent aussi bien en hiver qu'en été, c'est qu'ils peuvent supporter les rigueurs de la saison ; mais on les enveloppera selon la température, tout en permettant à l'air de frapper leur visage. S'il fait froid, on choisira un beau jour et l'heure de midi pour les premières fois ; puis il faudra peu à peu les habituer à supporter le froid comme le chaud : il est prudent cependant, lorsque les enfants sont trop petits, de ne pas les exposer le soir à la rosée.

La personne chargée de porter le nouveau-né mettra le petit oreiller du berceau sur son bras, et le couchera dessus. Les enfants dorment presque toujours lorsqu'ils sont dehors, et sont infiniment mieux ainsi. S'il fait froid, le petit oreiller le garantira ; s'il fait chaud, il le préservera de la chaleur du bras et du corps de la personne qui le porte. Un enfant doit sortir presque tous les jours, à moins qu'un empêchement absolu ne s'y oppose.

Lorsqu'un enfant a six semaines, il faut songer à le faire vacciner. Plus cette opération est faite de bonne heure, moins elle le fatigue ; dans tous les cas, elle ne peut causer tout au plus qu'un léger accès de fièvre qui dure vingt-quatre heures : cette considération ne doit pas arrêter. Si c'est une fille, il faudra placer le vaccin tout à fait en haut du bras, et en travers, pour que la cicatrice ne paraisse pas lorsque plus tard elle sera en manches courtes ; bien que cette marque soit très-légère, elle interromprait la parfaite régularité de la peau, qui est une de ses beautés. Trois piqûres à chaque bras suffisent. Si ce n'est pas un médecin qui vaccine, il faut engager la personne qui se charge de l'opération à introduire le virus seulement sous l'épiderme ; parce que, si l'on pique plus avant, il sort une petite gouttelette de sang qui peut entraîner le virus, et la vaccine en est moins certaine.

Il ne faut pas craindre, en vaccinant un enfant, de lui communiquer des maladies qui appartiendraient au sujet qui fournit le virus, à moins que ce sujet ne soit atteint d'une maladie contagieuse que son approche ou le contact de la personne qui vaccine pourrait communiquer. Le virus lui-même n'entraîne avec lui que son action ; néanmoins, comme le vaccin pris sur un joli bras bien potelé et bien blanc inspire plus de confiance, on choisira, autant que possible, un beau sujet. Mais, je le répète, on ne doit concevoir aucune crainte. Il y aurait beaucoup plus d'inconvénients à retarder la vaccination qu'à prendre le vaccin sur un enfant chétif.

Je parlerais plus longtemps de l'utilité de la vaccine si cette utilité n'était devenue évidente pour tout le monde.

Lorsqu'on commence à faire manger un enfant, on lui donne ordinairement de la bouillie épaisse ou mal cuite. Je crois que c'est, de tous les aliments qu'on peut choisir, le plus mauvais pour des sujets dont les facultés digestives à peine développées ne sont propres qu'à élaborer des aliments liquides. Cette masse sans levain, qui ne reçoit aucune préparation de la mastication, arrive dans l'estomac et y passe presque sans être digérée ; elle y cause souvent des ravages tels qu'ils se manifestent par des convulsions. Mais cet aliment étant facile à préparer, on l'emploie sans autre réflexion ; on fait ce que l'on a vu faire : chacun sait que de temps immémorial la bouillie a été adoptée pour la nourriture des enfants à la mamelle. Je pense qu'on devrait proscrire tout à fait l'usage de cet aliment ; si l'on voulait absolument en faire usage, voici la préparation qu'il faudrait faire subir à la farine pour la rendre plus facile à digérer ; encore faudrait-il que la bouillie fût très-claire et très-cuite. On étend de la farine dans un plat de terre, de l'épaisseur d'un doigt, et on la met au four après que le pain en a été retiré, à plusieurs reprises même, s'il est nécessaire, jusqu'à ce qu'elle ait pris une couleur jaunâtre ; elle acquiert alors un goût excellent et se trouve en partie cuite. Mais comme en se desséchant elle se prend en grumeaux assez durs, il faut, avant de l'employer, l'écraser et la passer dans un tamis ou dans une passoire fine. La bouillie doit être assez claire pour que l'enfant puisse la boire au moyen d'une petite saucière.

La panade est un des aliments les plus convenables ; on la fait très-claire, et, pour les premiers temps, on la passe pour éviter qu'il y reste des portions de pain trop grosses qui pourraient s'engager dans le gosier et dont l'enfant ne se débarrasserait pas sans de grandes difficultés. On mettra dans cette panade un peu de sucre, ou de sel et du beurre. On peut aussi, lorsqu'elle est cuite, en faire égoutter l'eau et remplacer celle-ci par du lait cru, je crois même que cette manière de la préparer est préférable. On pourra enfin, plus tard, donner du bouillon léger dans lequel on mettra de la fécule de pomme de terre, des pâtes ou du riz bien cuits.

Quelques personnes tombent dans un excès opposé ; au grossier aliment que je veux bannir de la nourriture des enfants, ils substituent la soupe faite avec des biscottes ou autres préparations recherchées, assaisonnées de beaucoup de sucre et même d'eau de fleurs d'oranger. Ces soupes ne conviennent pas beaucoup mieux que la bouillie, elles échauffent l'estomac des enfants ; cette recherche des mets est inutile, leur palais encore neuf trouve beaucoup de goût à tout ce qu'on leur donne. L'enfant sera toujours assez capable de savourer

s bonnes choses; évitons tant que nous pourrons de l'y ibituer, afin de lui réserver des jouissances que la satiété i ravirait. Mettons tous nos soins à lui conserver des aisirs dans les moindres choses de la vie; s'il parvient les y trouver, nous en aurons fait un sage et par conquent un heureux.

Quoiqu'il n'en soit pas ainsi dans la nature, la régurité des repas étant généralement observée durant toute vie, il convient d'y habituer les enfants dès leur berau : elle contribuera à la perfection de la digestion. près chaque repas de soupe, on aura toujours soin de ire boire un peu d'eau sucrée au nourrisson. Il faudrait l'une femme eût bien peu de lait pour qu'il ne suffît is avec ces secours, qui ne nuiront nullement à son ennt. Lorsqu'une femme a beaucoup de lait, elle peut ourrir jusqu'à quatre et six mois, plus même, sans onner aucune nourriture étrangère. Mais je crois beauup plus prudent d'habituer de bonne heure l'ennt à manger; il peut survenir un accident qui prive ut à coup la mère d'une partie de son lait, et l'enfant uffrirait d'un changement subit de nourriture. Il fau:a donc, vers trois mois, commencer à le faire manger ne fois par jour, puis deux, et observer le genre d'alientation que je viens d'indiquer. Lorsqu'un enfant ne it que téter, il convient de lui donner de temps en mps un peu d'eau sucrée, surtout s'il fait chaud : il est uvent altéré. A deux ou trois mois au plus, un enfant ut être sevré de nuit. Une mère attentive y parviendra cilement sans qu'il s'en aperçoive, en éloignant de lus en plus les heures auxquelles il était habitué à tér. Il est probable cependant qu'elle devra se résigner à entendre pleurer; mais il faut qu'elle ait le courage e ne pas faire cesser ses cris en lui donnant le sein, ar il est important de le sevrer d'abord de nuit. Si les is sont trop forts, la mère présentera à l'enfant un peu eau sucrée, qu'il repoussera peut-être, selon son carice; mais la fatigue, l'ennui, l'inutilité de ses cris et le esoin du repos y mettront bientôt un terme, et le relongeront dans le sommeil. Si la maman est ferme, dès quatrième nuit l'enfant ne pensera plus au sein; mais utes les mères n'ont pas la patience et la persévérance écessaires pour obtenir elles-mêmes ce résultat, ce ui serait cependant infiniment préférable. Une mère oit tout faire pour ne pas se séparer de son enfant, urtout lorsqu'il doit souffrir; mais, enfin, si elle ne sent pas le courage d'entendre ses cris, il faudra u'elle prenne un grand parti et qu'elle s'en sépare endant quelques nuits. Quelquefois le changement de hambre, la privation de la vue et des caresses de sa ière font oublier à l'enfant ce qu'on veut qu'il oublie; ais souvent aussi il passe plusieurs nuits à se désoler e la double privation qu'on lui impose, et il est fatigué e cet état d'agitation et de chagrin. Cela dure peu à la érité, et le bien que l'enfant et la mère retirent du evrage de nuit les dédommage bientôt. Un enfant de eux à trois mois, selon sa force, peut téter à dix heures u soir et attendre jusqu'à cinq heures du matin. Lorsu'il sera sevré et bien portant, il éloignera encore de ii-même ce terme, parce qu'il ne s'éveillera pas.

Lorsqu'un enfant est sevré de nuit, l'ample provision l'excellent lait, bien élaboré, qu'il trouve le matin dans es seins de sa mère, fait pour lui de ce repas le meilleur le sa journée; et la mère, ayant goûté le repos nécesaire, est mieux en état de remplir son devoir de nourrice.

Dans la dentition, le sommeil des enfants est souvent roublé par la douleur ou l'inquiétude nerveuse qu'ils prouvent, et, malgré un sevrage de nuit bien complet, ls témoignent le désir de téter. Il ne faut pas se laisser ller à l'espérance de les voir se rendormir en leur donnant le sein; si cela arrivait une première fois, il faulrait céder une autre, et l'on perdrait ainsi le fruit de son sevrage, lors même que l'enfant ne souffrirait plus. Mais, dans ces crises, comme l'enfant a la bouche sèche et chaude, il faut lui donner à boire un peu d'eau sucrée; si on le fait avec discernement, il n'en prendra pas l'habitude et préférera son sommeil à quelques gouttes d'eau sucrée.

En général, à l'âge de quatre à cinq mois, un enfant commence à être tourmenté par le germe des dents; les premières paraissent de six à neuf mois. Cependant beaucoup d'enfants n'en ont pas à quatorze mois et même plus tard : il n'y a à cet égard aucune règle. Ordinairement ce sont les deux incisives du bas qui se montrent les premières, puis les deux correspondantes du haut; ensuite les deux petites incisives du bas, puis celles du haut. Cette première dentition n'est pas ordinairement suivie immédiatement des autres dents; il y a un intervalle pour le repos. Après, viennent les quatre petites molaires, puis les quatre canines, et la dentition se termine par les quatre grosses molaires. Mais cet ordre est souvent interverti.

La dentition est une crise souvent pénible pour un enfant, comme toutes celles qu'il doit subir. Il semble que la nature veuille éprouver ses forces et l'habituer à la douleur avant de le livrer au travail nécessaire à son existence.

Beaucoup d'enfants font leurs dents sans accidents, mais il n'en est aucun qui les fasse sans douleur. Quelques enfants ont à supporter de véritables maladies et de cruelles souffrances. L'irritation qui se porte aux gencives par le travail dentaire réagit parfois sur leurs organes de la manière la plus fâcheuse et cause des maladies de peau, de cerveau, des dérangements d'estomac fort graves, et même un ébranlement du système nerveux très-dangereux. On ne porte pas toujours à ces désordres l'attention qu'ils réclament; on se tranquillise en disant : « Ce sont les dents. » Certes, si la dent perce et que la crise qu'elle a entraînée se termine, le principe du mal ayant disparu, on peut espérer que la nature, toujours réparatrice, fera disparaître aussi les effets; mais la dent peut tarder beaucoup à percer, et le mal dont elle est la cause première peut devenir tel, qu'il tienne longtemps le pauvre enfant dans un état de souffrance et de maladie. Je pense donc qu'il faut combattre l'indisposition causée par la dentition avec tout autant de soin que si elle était due à toute autre cause.

Il y a des enfants qui, pendant la dentition, tombent dans un état de langueur et de souffrance sans caractère bien tranché; alors ils sont livrés à une espèce de fièvre lente qui les dévore sans qu'ils paraissent précisément malades : ils deviennent pâles, maigres, tristes, sans appétit. Cet état est fort inquiétant, le plus petit accident peut le rendre dangereux. Il n'y a guère d'autre remède que le temps et un régime bien entendu; il faut voir un médecin pour régler ce régime. Si l'on habite la ville on doit se transporter à la campagne, et, s'il n'est pas possible de sortir souvent l'enfant, du moins faut-il le distraire autant que possible.

Dans cet état de choses, l'éducation morale est aussi difficile que l'éducation physique. Si, pour éviter des pleurs et des cris, on cède aux exigences de l'enfant, elles s'accroissent au point qu'il n'est plus possible de les satisfaire, et l'on a augmenté l'embarras dans lequel on se trouvait déjà. Il faut donc prévoir autant que possible ce qu'on serait obligé d'accorder pour ne pas paraître céder à un caprice. L'état douloureux dans lequel est le pauvre enfant fait naître mille fantaisies auxquelles il ne songerait pas en bonne santé. Il faut chercher tous les moyens de le distraire de l'objet de ses désirs, le lui faire oublier en fixant son attention sur quelque chose qu'on puisse lui accorder sans inconvénient, ne point témoigner d'humeur de ses grogneries, et le caresser beaucoup lors-

qu'il reprend sa bonne humeur et paraît disposé à jouer.

On est quelquefois obligé de recourir au médecin pour ouvrir avec une lancette la gencive d'une dent qui ne peut se faire jour ; mais on ne doit en venir là que le plus tard possible. Ce qu'il faut repousser absolument, c'est ce que j'ai vu faire à des nourrices et à des mères qui donnaient un coup d'ongle assez fort pour déchirer la gencive ; il en résulte une grande douleur pour l'enfant, et l'on n'atteint pas son but.

Il est fort difficile de juger le moment où une dent va percer ; le travail même apparent n'a aucune marche régulière. La gencive rougit d'abord, puis s'épaissit : lorsque le travail s'avance elle blanchit, et la sommité paraît brillante ; enfin, lorsque la dent est prête à sortir, on aperçoit, à l'endroit même où elle doit percer, une tache noirâtre. Lorsqu'elle est dans cet état, pour s'assurer si elle est percée, car cela se voit difficilement, on touche la gencive avec une cuiller ; le bruit qui résulte du contact annonce suffisamment que la dent est sortie.

Aussitôt qu'un enfant a la force de se tenir quelque peu sur ses jambes, il faut lui en faire essayer l'usage, en le soutenant. C'est une erreur de croire que l'on peut rendre les enfants crochus en les posant par terre fort jeunes ; si on le fait convenablement, cela ne peut arriver. Mais il est vrai de dire que l'usage des chariots, des paniers et des boîtes, dans lesquels on place souvent les enfants trop jeunes pour s'en débarrasser, peut offrir cet inconvénient ; il peut en outre leur faire mal à la poitrine, à l'estomac, et leur déformer la taille. Cependant de petits chariots en bois ou en osier sont assez convenables ; mais seulement lorsque l'enfant a assez de force pour se soutenir sur ses jambes ; les enfants s'y plaisent quand on ne les y laisse pas trop longtemps : à ces conditions je n'en blâme pas l'emploi. Un enfant qui a été habitué au tapis et à courir à quatre pattes, ou qu'on a fait marcher en le soutenant sous les bras sans lisières, acquiert bien plus de force et d'expérience que celui que l'on tient constamment au cou ; il n'a besoin ni de chariots ni de paniers pour marcher seul fort jeune.

A six ou sept mois l'enfant bien portant se tient déjà sur ses jambes et prend un grand plaisir à marcher ; mais, si à cette époque on adopte l'usage des lisières dans l'espérance de hâter ses progrès et de se débarrasser de la fatigue qu'il donne lorsqu'on le tient sous les bras, on retarde au contraire le moment où il devra marcher seul. L'enfant soutenu par la lisière ne fait aucun effort pour chercher l'équilibre, ce qui l'empêche bien plus d'apprendre à marcher que le défaut de force ; d'ailleurs la personne chargée de le tenir avec des lisières, ayant un moyen aussi commode de l'empêcher de tomber, ne se donnera probablement guère la peine de lui apprendre à marcher. Combien de fois n'ai-je pas vu une nourrice ou une bonne, ayant la lisière de l'enfant confié à sa garde passée dans son bras, s'occuper de tout autre chose que des soins qu'il exige, pendant que le pauvre petit, pendu à sa lisière, livré à lui-même, se laissait aller, sans poser les pieds d'aplomb, et pleurait ou suçait son poing pour employer le temps !

Disons un mot sur ces chutes des enfants, qui causent tant d'effroi à leurs mères, et qui sont pourtant si peu dangereuses. Pour s'en faire une idée, il suffit de s'accroupir et de se laisser tomber ; on verra qu'on sent à peine la chute : un enfant n'est pas plus élevé qu'on ne l'est alors, il a de plus dans les membres une souplesse extrême qui amortit le coup, et son poids peu considérable réduit encore le danger du choc. La plupart du temps, si l'enfant crie, c'est de peur, et surtout de celle qu'on lui fait par l'effroi qu'on témoigne soi-même en le voyant tomber. Il faudrait avoir assez de force pour ne jamais s'émouvoir à la chute d'un enfant, alors il se relèverait la plupart du temps sans se plaindre, ou, s'il avait réellement éprouvé un peu de douleur, il ne crierait que pour son mal. Les coups à la tête sont fort effrayants, mais rarement dangereux : si cependant la chute était grave et qu'on eût à craindre un retentissement intérieur, il faudrait mettre les jambes de l'enfant dans de l'eau aussi chaude qu'on pourrait la lui faire supporter, les y laisser huit à dix minutes, et renouveler ce bain quelques heures après, ayant soin toutefois de ne pas donner le bain trop tôt après le repas. Si la chute était suivie d'un évanouissement, d'un assoupissement ou d'une extrême agitation, il faudrait appeler un médecin ; l'application de quelques sangsues ou une saignée serait peut-être nécessaire.

A mesure que les cheveux de l'enfant poussent, il convient de lui découvrir la tête et de la laisser nue aussitôt qu'elle est bien garnie. Lorsqu'un enfant a, en été, huit à dix mois, le plus léger bonnet suffit s'il n'a pas de cheveux, et, pour peu qu'il en ait, le bonnet n'est plus nécessaire. Il faudrait qu'à un an l'enfant pût rester nu-tête. Si l'on était en hiver, on pourrait encore lui laisser un petit bonnet ; mais l'année suivante jamais. Les enfants auxquels on conserve l'habitude d'avoir la tête couverte s'enrhument avec la plus grande facilité, parce qu'ils ont fréquemment trop chaud. La nature indique que la tête doit rester sans vêtement, puisqu'elle y a placé des cheveux, et cela devient encore plus convenable pour les enfants, dont le sang se porte si facilement au cerveau.

On doit conserver aux enfants en très-bas âge l'habitude de dormir dans le jour ; deux ou trois heures de sommeil leur font un bien infini et donnent un peu de répit aux personnes qui les gardent. Il ne faut pas craindre de nuire au repos de la nuit : la seule raison qui empêche les enfants de dormir, c'est l'agitation ; l'un des plus sûrs calmants est le sommeil de jour. On peut les faire manger légèrement avant de les coucher ; ce sera un commencement de préparation au sevrage. Les enfants auxquels on est obligé de donner le sein pour les endormir sont beaucoup plus difficiles à sevrer.

L'époque du sevrage ne peut guère être fixée ; elle est subordonnée à bien des circonstances ; la dentition est l'une des principales. Je crois qu'il ne faut sevrer un enfant que lorsqu'il est pourvu des dents les plus difficiles à percer, comme les œillères. Cependant il y a des enfants qui sont si tardifs, qu'il serait difficile d'attendre cette époque ; alors on choisira un moment de relâche. En général je pense que l'âge de douze à quinze mois est le moment convenable : les enfants marchent ordinairement à cet âge ; ils ont de la force, mangent bien et peuvent se distraire. En Angleterre, et même dans la Normandie, on sèvre les enfants de six à sept mois ; il me semble que cela est contre l'ordre naturel, et je ne pencherais pas pour cet avis. En Poitou, les paysannes nourrissent leurs enfants jusqu'à deux et même trois ans ; je crois cela absolument inutile à l'enfant et très-nuisible à la mère.

Il ne faut pas opérer le sevrage brusquement, mais l'amener peu à peu ; on éloigne les heures auxquelles l'enfant doit téter, et l'on augmente le nombre de ses autres repas : on arrive à ne donner le sein que trois fois par vingt-quatre heures ; on reste ainsi pendant une quinzaine de jours ; puis on supprime le sein au milieu du jour ; on laisse écouler encore une quinzaine ; enfin on arrive à ne le donner qu'une fois dans la journée pendant quinze jours aussi environ ; enfin on reste deux jours sans donner à téter et on le donne pour la dernière fois. Un enfant sevré ainsi ne souffrira nullement du sevrage, et la mère ne sera pas fatiguée de son lait : il lui suffira, si elle en a beaucoup, de retrancher un peu de sa nourriture pendant les deux ou trois

jours qui précéderont et suivront celui où elle donnera le sein une fois de moins; les organes qui sécrètent le lait perdront peu à peu leur activité par l'inaction; la nature se disposera à rétablir dans la santé des femmes un certain équilibre, interrompu ordinairement par l'allaitement, et elles sèvreront sans la moindre incommodité. Au surplus, on attribue au lait beaucoup d'accidents qui ne lui appartiennent pas; c'est une absurdité de dire qu'une femme a du lait dans la tête, dans le ventre, dans une jambe, dans un bras : on n'a de lait que dans les seins.

Si l'on ne suit pas cette marche et que l'on sèvre un enfant tout à coup, la mère peut avoir à supporter des engorgements aux seins à peu près semblables à ceux de la fièvre de lait. Le changement subit de nourriture cause d'abord à l'enfant quelque privation : puis son estomac, ne recevant plus les aliments auxquels il était habitué, est obligé d'opérer un travail différent qui le fatigue, et, comme il n'est pas possible d'effectuer ce sevrage sans séparer l'enfant de sa mère, il souffre autant de cette séparation que de la privation de son lait.

Il y a des enfants qui sont si avides de la nourriture du sein, qu'il est fort difficile de les sevrer. Ils semblent poussés par un instinct naturel qui leur en fait sentir la nécessité : il faudrait, dans ce cas, prolonger un peu l'allaitement. Lorsqu'on est en hiver, que le froid est rigoureux ou que le temps ne permet guère de sortir, il vaut mieux attendre que la saison soit plus favorable. Quant aux enfants qui ont été nourris sans règle, et ont contracté l'habitude de téter à chaque instant, le sevrage devient très-pénible et même dangereux. Cet abus peut produire de fâcheux résultats : il suffira pour les éviter d'adopter et de suivre avec discernement, dans l'allaitement, l'ordre et la régularité que je viens d'indiquer.

Beaucoup d'enfants contractent dès le berceau des habitudes qui sont fort difficiles à détruire : celle de téter un doigt, par exemple, le pouce surtout; de sucer un morceau de linge ou leur langue; de tordre la première petite mèche de cheveux qui paraît sur leur front. On doit apporter le plus grand soin à empêcher ces habitudes de naître; la succion surtout fatigue beaucoup les enfants, les énerve par l'excès de salivation qu'elle provoque. Ces habitudes les rendent soucieux, tristes, par la préoccupation qu'elles leur causent. D'autres enfants prennent l'habitude, ou pour mieux dire la manie de mordre, d'abord le sein de leur mère, puis les mains, les joues d'autres enfants qu'ils semblent vouloir caresser. Il ne faut pas hésiter à employer la peine du talion et les mordre presque aussi fort qu'ils ont mordu eux-mêmes. D'autres encore annoncent une grande disposition à frapper; mais quoique ce ne soit d'abord qu'une sorte de manie, elle devient un défaut grave qui entraîne après lui les plus fâcheuses conséquences, et ne peut plus être considéré comme les autres habitudes dont je viens de parler : le croirait-on, il y a déjà des défauts à réformer chez un enfant à la mamelle; il n'est jamais trop tôt de chercher à les combattre, et l'on sera bien plus assuré de les vaincre en les attaquant dès leur naissance, avant qu'ils aient poussé de profondes racines qu'il serait plus tard presque impossible d'extirper. « Je treuve, » a dit Plutarque, que nos plus grands vices prennent » le ply dès notre plus tendre enfance, et que notre prin» cipal gouvernement est entre les mains de nos nour» rices. — L'éducation des premières années est le moule » qui prépare et façonne l'homme; cette première façon » intéresse la société toute entière et chaque famille en » particulier. »

On rit d'abord, comme d'une gentillesse, d'un enfant qui frappe sa bonne ou même sa mère, lorqu'il n'a que sept ou huit mois; mais bientôt, enhardi par cette tolérance, il se croit en droit de frapper tout le monde; il en use ensuite pour manifester sa volonté. Combien de scènes fâcheuses découlent de cette manière fatale de se faire obéir! Si vous la souffrez, vous faites de votre enfant un despote pour tous ceux qui seront plus tard sous sa domination. Il ne faut pas croire qu'un enfant s'abuse sur le pouvoir de ses coups; il sait fort bien que ce n'est pas le mal qu'il cause qui fait céder à sa volonté la personne qu'il frappe; mais il juge de la puissance morale qu'il possède en voyant que l'on tolère d'aussi faibles signes de sa force. Le germe inné de la domination se développe, devient indestructible, et plus tard l'homme use de sa force physique avec la même facilité, mais non pas avec la même incapacité que lorsqu'il était enfant. Alors vous voudrez arrêter cet esprit dominateur et hostile, mais vous ne ferez que couvrir un volcan de cendres qui seront rejetées au loin aussitôt que vous cesserez de les contenir. Je conclus de ces considérations que l'enfant qui frappe doit être frappé à son tour, et qu'il faut absolument briser cette habitude dès sa naissance.

La colère se montre aussi chez les enfants très-jeunes, et parfois avec tant de violence qu'elle cause des congestions cérébrales et des convulsions. Aussitôt qu'on s'aperçoit que la colère va éclater chez un enfant, il faut conserver un calme parfait et lui rire au nez, pour lui faire penser qu'on a pitié de lui; s'il menace et veut frapper, lui saisir les mains et les tenir avec force pour lui montrer son impuissance; s'il ne marche pas seul, l'asseoir par terre sur un tapis et l'y laisser se rouler à son aise; enfin, si la colère ne cède pas, prendre un peu d'eau froide et la lui jeter au visage : quelques gouttes suffisent souvent pour le ramener au calme et faire naître en lui la honte de l'état où il était. Ne vous laissez pas surtout emporter à la même violence que lui, vous lui donneriez l'exemple du défaut que vous voulez corriger; si vous ne pouvez vous dominer, exagérez l'état où vous êtes; faites-lui en voir toute la laideur; prenez ses joujoux, cassez-les; les conséquences de son travers, retombant sur lui, lui montreront tout ce qu'il a de pénible et d'odieux.

D'autres enfants boudent et se refusent même aux choses qui leur sont le plus agréables, plutôt que de cesser leur bouderie. Je crois que le seul parti à prendre est de les y abandonner entièrement, de ne pas revenir sur la raison qui les a déterminés à bouder; de ne plus s'en occuper, de les persuader ainsi qu'on peut se passer d'eux, et qu'eux seuls souffriront de l'écart auquel ils veulent se tenir. Qu'on se garde de faire la moindre avance directe ou indirecte; ce que les enfants veulent surtout, c'est qu'on les prie et qu'on s'occupe d'eux. Mais lorsqu'ils reviennent vers vous, il faut les accueillir avec simplicité et bonté, sans leur faire sentir qu'ils ont été obligés de capituler; car, pour revenir, il leur faut faire un grand sacrifice d'amour-propre, et l'on doit éviter d'éteindre chez eux ce puissant mobile; il a son bon côté lorsqu'il est reporté sur le désir de bien faire, de se faire aimer, d'être agréable à ceux qui nous approchent; mais si ce sentiment est dirigé, comme on le fait trop souvent, surtout dans les établissements publics destinés à l'éducation, sur le seul désir de surpasser les autres, de les écraser, ce qui fait plus tard autant d'ambitieux et de présomptueux, l'amour-propre alors devient un grave défaut. Bien dirigé, au contraire, comme je l'ai dit, il peut produire les plus heureux résultats et convient à la dignité de l'homme.

D'autres enfants emploient les caresses ou une sorte de cajolerie, de flatterie, pour obtenir ce qu'ils veulent. On ne saurait le nier, presque tous les défauts qui se montrent chez les enfants ont leur source dans une faculté indispensable à l'homme et sans laquelle toutes les autres seraient nulles : la volonté. C'est l'abus de son application qui donne naissance à la plupart des défauts qui se montrent dès le berceau. C'est donc à la contenir dans le cercle de la raison et des devoirs qu'il faut s'ap-

pliquer, sans réduire l'enfant à la bassesse. Pour cela il faut que l'enfant ne sente jamais que le joug de la raison ou de la nécessité, et non celui de la volonté arbitraire de ceux qui le dirigent : immense difficulté pour ceux-ci. Où trouver, au milieu de ce dédale de combinaisons sociales, la route naturelle, raisonnable qu'il faudrait suivre ?...

Lorsque les enfants emploient les caresses pour faire céder à leurs volontés, il est bien plus difficile de se défendre de ce genre d'empire que de la violence. On ne doit pas cependant s'y abandonner davantage : les flatteurs sont plus communs encore que les impérieux, et plus à craindre, parce qu'ils sont plus perfides. On devra répondre aux caresses de l'enfant, les lui rendre avec effusion, mais persister dans le refus, si ces caresses ont pour objet d'obtenir une chose déjà refusée, surtout ne pas lui laisser apercevoir qu'on a pénétré sa ruse ; car il ne doit pas penser qu'on attribue à autre chose qu'à la vérité les sentiments de son cœur et les caresses qu'il prodigue.

Je ne dois pas omettre aussi de traiter la question de la peur ; les enfants ne la connaissent le plus souvent que par les mauvais exemples, ou parce qu'on leur en fait naître l'idée : on doit donc éviter tout ce qui pourrait produire ce résultat. L'obscurité est ordinairement fort redoutée des enfants. Il faut faire en sorte que l'idée d'en être effrayé ne leur vienne pas ; il faut les conduire dans les lieux obscurs, leur apprendre à y marcher sans hésitation et sans crainte, seulement avec les précautions nécessaires ; conserver pendant qu'on s'y trouve la même gaieté ; continuer le sujet d'entretien commencé et avoir l'air de ne faire aucune différence entre la lumière et l'obscurité ; il faudrait enfin que les enfants ne sussent pas même ce que c'est que le mot peur, qu'on ne le prononçât jamais devant eux. Qu'on ne craigne pas de les rendre téméraires, l'absence de la peur n'exclut pas la prudence ; au contraire, un enfant qui ne sera pas peureux verra bien mieux le danger, puisqu'il conservera son calme, et l'instinct de la conservation, inné chez l'homme, lui apprendra suffisamment à se garantir du danger véritable. Lorsqu'un objet quelconque effraie un enfant, il faut l'en approcher, toucher soi-même cet objet et le lui faire toucher. Si c'est un animal, le caresser ; si c'est un bruit violent, le tonnerre, par exemple, montrer qu'on n'en est point ému et en parler comme d'une chose naturelle à laquelle il faut s'habituer.

Je crois qu'on a tort de laisser parler aux enfants un langage différent de celui qu'ils doivent parler toujours, soit dans l'espérance de hâter le moment où ils parleront, soit parce qu'on y trouve une sorte de grâce. Ils peuvent prendre des vices de prononciation qui seront fort difficiles à corriger dans la suite. Lorsqu'ils se servent de mots inventés pour eux, ils ne cherchent plus à en dire d'autres ; ils trouvent inutile d'apprendre deux langages : aussi, loin de hâter, on retardera beaucoup le moment où ils doivent parler franchement ; et ce qui, au premier moment, semblait une gentillesse dans leur bouche, devient niais et désagréable lorsqu'ils sont plus grands. Ce langage, loin d'avoir de la grâce, devient lourd et ridicule, parce qu'il n'est pas naturel. On ne saurait parler trop correctement et nettement aux petits enfants.

Il me reste à dire un mot au sujet des *nourrices*. Le meilleur moyen de remplacer l'allaitement maternel est sans contredit de prendre ce que l'on nomme une nourrice *sur lieu*. Ce mode a ses avantages comme ses inconvénients. La première condition est de trouver une nourrice saine et forte ; il faut ensuite la choisir douce, propre et docile.

Dès les premiers moments il faut l'accoutumer à se régler sur de saines indications et non d'après ses habitudes ou ses préjugés ; il faut en même temps la traiter avec douceur, lui parler avec bonté et surtout ne pas témoigner de l'impatience et de l'humeur à l'occasion de ses maladresses ou de son ignorance. Il faut la garder le plus possible auprès de soi, sans toutefois l'introduire dans l'intimité de la famille. Cette position est gênante, mais c'est une conséquence inévitable de ce mode d'allaitement. On doit surtout éviter qu'elle s'ennuie et regrette son domicile. Les distractions y réussiraient mal et risqueraient de la détourner de ses devoirs. Le meilleur moyen est de la faire travailler, car l'exercice lui est plus utile qu'un parfait repos. Loin de la laisser servir par les domestiques, il faut qu'après les soins qu'elle donne à son nourrisson, elle partage leur service. Que sa volonté ne prévale jamais sur celle de la mère ; qu'elle ne sorte jamais seule, s'il est possible ; qu'elle soit surveillée incessamment. Une mère ne saurait s'en reposer entièrement sur une étrangère pour les soins que réclame son enfant ; s'il ne compte plus sur son lait, il a toujours besoin de sa surveillance, de sa tendresse et de sa protection.

On a tort de combler une nourrice de cadeaux pendant le cours de l'allaitement. On excite sa cupidité, et il est à craindre que ses soins ne soient proportionnés aux présents qu'elle espère, qu'elle attend comme une chose due. Des desirs inutiles, dès qu'ils sont satisfaits, en font naître d'autres ; l'exigence et l'avidité s'en augmentent, et trop souvent à mesure que le zèle diminue.

Il convient que la nourrice couche dans la chambre même de la mère, ou du moins dans une pièce assez voisine pour que l'on puisse la surveiller incessamment. On doit surtout lui défendre de coucher son nourrisson avec elle. Si elle enfreignait cette défense, la mère prendrait l'enfant dans sa chambre et forcerait la nourrice à se lever dans la nuit pour lui donner ses soins ; elle se lassera bientôt de ces conséquences et ne s'y exposera plus.

La nourriture de la nourrice doit être également surveillée. Les femmes de la campagne ne sont point accoutumées au régime plus substantiel des personnes de la ville. La meilleure qualité des mets excitant leur appétit, elles mangent souvent outre mesure et leur santé ne tarde pas à s'en ressentir. En général, les nourrices sur lieu engraissent ou maigrissent rapidement ; l'un ou l'autre cas est un indice de l'altération de leur lait. Le moyen de prévenir cet inconvénient est de les éloigner le moins possible de leur existence ordinaire, de leur régime et de leur travail habituels.

C'est pour la fin de l'allaitement qu'il faut réserver les présents et les récompenses. C'est au moment où la nourrice retourne dans sa famille que les libéralités lui sont profitables ; plus tôt elle n'en avait pas besoin. On doit même après cette époque continuer avec elle de bonnes relations ; un enfant devenu homme ne doit pas oublier celle dont il a reçu le lait, et un attachement durable est la meilleure récompense qu'une bonne nourrice puisse recevoir de ses soins. La mère elle-même, loin d'en être jalouse, y joindra sa propre reconnaissance et encouragera par son exemple ce sentiment louable et bien mérité.

Les principes que je viens d'exposer sont, je crois, très-importants, et doivent servir de base à ceux qui complètent plus tard l'éducation des enfants. Ils offrent de grandes difficultés dans leur application. Pour ne jamais y faillir, il faudrait être constamment juste, raisonnable et maître de soi. Où trouver toutes ces vertus réunies?... Cherchons donc à nous en rapprocher le plus possible ; que leur étude fasse l'objet habituel de nos réflexions, car la tâche d'élever des hommes est évidemment la plus belle, la plus noble, la plus utile ; mais aussi la plus difficile de toutes !...

CORA MILLET, née ROBINET.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

PARIS. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

CHOIX D'UN ÉTAT.

Le choix d'un état est la chose la plus importante de la vie, et, pour le faire avec discernement, il faudrait, non pas des jours ni des mois, mais des années d'épreuve et de réflexion. La première moitié de la vie ne serait pas de trop pour nous éclairer sur l'emploi que nous devons faire de l'autre; mais le temps ne nous est pas donné pour cela : il faut choisir, il faut prendre un parti dans un âge où l'on commence à peine à se connaître. Aussi n'est-ce pas l'intelligence que nous conseillerions de prendre pour point de départ dans la recherche de l'aptitude que demande telle ou telle profession. Les intelligences les plus précoces ne sont pas toujours celles qui portent les meilleurs fruits ni les plus durables. Nous ne conseillerions pas davantage de prendre pour signe d'une vocation déterminée ce qu'on appelle vulgairement le *goût*. Tous les enfants ont du goût pour *jouer*, comme on dit, *au soldat :* s'ensuit-il qu'ils soient tous propres à faire un jour des Turenne et des Condé? Mais à quoi donc devra-t-on s'en rapporter, si l'intelligence et le goût sont des signes trompeurs? A ce que ni les lieux, ni les temps, ni les hommes, ni les choses ne sauraient ni détruire, ni corriger, ni modifier : en un mot, à notre *caractère*. Tout change ou se développe dans l'homme avec l'âge : le caractère seul est immuable. L'énergie, l'assurance, la hardiesse, l'insinuation, la possession de soi-même ne s'acquièrent pas; et l'on peut posséder à fond la théorie d'une science ou d'une profession sans être pour cela propre à l'exercer. Commençons donc avant tout par étudier nos penchants, notre humeur naturelle, si nous ne voulons pas avoir à combattre l'ennemi au dedans et au dehors. Il reste assez d'autres difficultés à vaincre, et chaque état a les siennes; mais ces difficultés, loin de nous abattre, exciteront notre courage, enflammeront notre volonté, si dans l'état qui nous convenait nous avons apporté en outre l'amour du travail, sans lequel il ne faut plus parler ni d'état, ni de bonheur, ni de quoi que ce soit.

Hors du travail, en effet, tout est livré au hasard. On peut sans lui arriver à la fortune, mais on manque assurément le bonheur. Le travail doit être non-seulement le moyen, mais encore la fin de l'homme. Chacun de nous apporte en naissant un besoin d'activité qui, s'il n'est dirigé et satisfait par le travail, nous rend le fléau de la société ou de nous-même. Le tournerons-nous vers le plaisir? La volupté est un abîme sans fond. Chercherons-nous à l'éteindre dans la paresse? « Mais le dégoût la précède et l'ennui la suit : l'ennui, ce triste tyran de toutes les âmes qui pensent, contre lequel la sagesse peut moins que la folie (1). »

Le travail! voilà donc l'emploi de toutes nos forces et de toutes nos facultés, le cours naturel de toutes nos passions, le véritable but de l'homme. Le travail seul enfin est l'accomplissement de la loi de solidarité entre les hommes. C'est dans le travail à tous les degrés, c'est en présence de la matière à polir, à ordonner, à poétiser, que vient expirer toute vanité, tout orgueil; c'est sur ce terrain que l'ouvrier le plus humble et l'artiste le plus sublime viennent se rencontrer et se donner la main, avouer leur faiblesse, unir leurs efforts, et réaliser vraiment ainsi sur la terre l'égalité et la fraternité.

Nous réduirons à ces deux points ce qui regarde le choix d'un état, considéré en général. Ce choix, du reste, est subordonné à tant de circonstances indépendantes de la volonté et de l'aptitude individuelle, qu'il est impossible de donner des conseils plus spéciaux; et nous avons cru répondre à un besoin plus senti en présentant un aperçu des principales carrières qui s'offrent à l'intelligence ou à l'activité de l'homme, avec l'indication sommaire des aptitudes qu'elles demandent, et particulièrement des conditions de temps, d'instruction et d'argent.

I. Arts et métiers, arts industriels, arts mécaniques.

Considérations générales. — On comprend généralement sous l'une de ces trois dénominations les arts qui ont spécialement pour objet l'*utile*, par opposition aux *beaux-arts* ou *arts libéraux*, qui ont plus particulièrement pour objet le *beau*. Ils sont la source la plus féconde des véritables richesses d'une nation; et, à ce titre, le bon artisan, comme nous l'avons déjà dit, n'est ni moins estimable ni moins précieux que l'artiste le plus distingué.

En effet, que d'objets d'instruction et d'admiration dans les manufactures et les ateliers pour l'homme le plus instruit! Il est beau, sans doute, d'étudier les productions de la nature; mais les différents moyens que l'industrie (2) emploie, soit pour adoucir les maux, soit pour augmenter les agréments de la vie, ne sont-ils pas aussi intéressants à connaître! Si vous cherchez le génie, entrez dans les ateliers, et vous l'y trouverez sous mille formes diverses. Si un seul homme avait été l'inventeur du métier à figurer les étoffes, il eût montré plus d'in-

(1) Buffon.

(2) Les mots *industrie* et *commerce* ne sont pas synonymes. Le *commerce* consiste dans l'échange ; l'*industrie* dans la production. *Industria*, en latin, veut dire *activité*, *travail*.

telligence que Leibnitz ou Newton; et l'on peut affirmer que, dans les principes mathématiques du dernier, il n'y a aucun problème plus difficile à résoudre que celui d'exécuter une maille à l'aide d'une machine. N'est-il pas honteux de voir les objets dont on est environné se réfléchir dans une glace, et d'ignorer comment la glace se coule et se met au tain; de se garantir du froid par le velours, et de ne pas savoir comment il se fabrique!

Après la culture des terres, c'est donc l'industrie qui convient le plus à l'homme; l'une et l'autre font aujourd'hui la force des États policés. Depuis que l'Europe est couverte de manufactures, l'esprit et le cœur humain semblent avoir changé de pente. L'industrie, mère du luxe, peut enfanter des vices; mais du moins elle bannit ceux de l'oisiveté, qui sont mille fois plus dangereux : en multipliant les travaux, elle fait participer un plus grand nombre d'hommes à la richesse et à la liberté; une riche manufacture attire plus d'aisance dans un village que vingt châteaux de vieux barons chasseurs ou guerriers n'en répandaient dans une province.

APTITUDE. — ESPRIT D'ORDRE ET D'ÉCONOMIE. — DEXTÉRITÉ MANUELLE.

Établissements d'instruction spéciale.

Il y a aujourd'hui, en France, deux *Écoles nationales des arts et métiers* établies, l'une à *Châlons-sur-Marne*, l'autre à *Angers*.

Le but de ces institutions est de former des chefs d'atelier exercés dans la pratique éclairée des arts industriels.

Dans ces deux établissements, l'instruction est à la fois théorique et pratique.

La durée des études est de 3 ans. Le nombre des élèves est fixé à 600, savoir : 400 à Châlons et 200 à Angers; 150 bourses ou pensions entières, 150 trois-quarts de pension et 150 demi-pensions sont à la charge de l'État. Les élèves dont la pension entière est aux frais de leurs parents sont admis à raison de 500 fr. par an; ils doivent, en outre, payer 240 fr. pour le prix du trousseau.

L'admission des élèves n'a lieu qu'une fois l'an, au 1er octobre; elle ne peut être prononcée qu'après un examen subi devant un jury départemental qui s'assemble dans le courant d'août.

Les principales conditions dont les candidats doivent justifier devant le jury sont réglées ainsi qu'il suit :

1° Être âgé au moins de quatorze ans, et au plus de dix-sept, au moment de l'entrée à l'École;

2° Être d'une bonne constitution;

3° Savoir lire, écrire et posséder les quatre premières règles de l'arithmétique;

4° Avoir fait pendant un an l'apprentissage d'un des arts et métiers analogues à ceux qui sont enseignés dans les écoles. Le candidat est tenu de se faire inscrire, dès le commencement de son apprentissage, sur un registre qui est tenu à la préfecture. Cependant les pensionnaires aux frais de leurs familles sont dispensés de la justification de l'apprentissage; mais ils sont tenus de remplir les autres conditions, et de se faire inscrire à la préfecture, avant le 1er juillet, pour pouvoir être appelés devant le jury.

Le jury d'examen dresse une liste d'admissibilité, sur laquelle il inscrit les élèves par ordre de capacité. Il porte en tête de la liste les candidats qui, outre les connaissances rigoureusement exigées, savent les premiers éléments de géométrie ou le dessin linéaire.

Les élèves boursiers sont nommés par le ministre du commerce et des travaux publics.

Une place à pension entière, une à trois quarts de pension et une demi-pension sont affectées à chaque département sur la présentation du jury.

École gratuite d'arts et métiers, dite *La Martinière, à Lyon.* — L'institution fondée par le major-général Martin est une école destinée à l'enseignement gratuit des sciences et des arts dans leurs rapports avec l'industrie lyonnaise.

Les élèves doivent appartenir à des familles peu aisées, domiciliées à Lyon ou dans le département du Rhône.

L'âge des candidats doit être de dix ans au moins, et de quatorze ans au plus.

Des examens d'admission ont lieu toutes les années à des époques fixes.

École nationale gratuite de dessin, de mathématiques et de sculpture. Paris, rue de l'École-de-Médecine, n° 5. — Cet établissement fut crée par Louis XV, en 1766, en faveur des ouvriers de la ville de Paris qui se destinent aux professions mécaniques.

Les élèves sont reçus dès l'âge de neuf ans.

Ils doivent savoir lire et écrire.

École nationale gratuite de dessin pour les jeunes demoiselles. Paris, rue de Touraine, n° 7. — Cette école est ouverte aux jeunes personnes qui se destinent aux arts et aux professions industrielles.

On y enseigne tous les genres de dessin : la figure, l'ornement, le paysage, les animaux, les fleurs.

II. AGRICULTURE. — ART VÉTÉRINAIRE. — FORÊTS.

Considérations générales sur l'agriculture. — L'agriculture est la source des véritables biens et des richesses qui ont un prix réel. Le manufacturier, le commerçant, le capitaliste, sont obligés de confier leur fortune aux vents et aux flots; ils sont obligés de la confier à des correspondants dont la foi, l'intelligence, la conduite, les facultés sont rarement bien connues; ils sont obligés d'attendre, des années entières, le résultat de leurs opérations heureuses ou malheureuses. Leur vie s'écoule dans des inquiétudes dont ceux qui ne les ont pas éprouvées se feraient difficilement une idée juste. Exempt de tant d'agitations, le cultivateur fixé sur son terrain a toujours sous les yeux sa propriété, ses denrées, ses revenus : il éprouve peu de revers, et n'en éprouve jamais de biens cruels; la sérénité des cieux, l'émail des prairies, la fécondité des champs, charment habituellement ses regards; c'est pour lui que la nature se renouvelle, s'embellit sans interruption.

« Si j'avais un homme qui me produisît deux épis de blé au lieu d'un, disait un monarque, je le préférerais à tous les génies politiques. » Tout, en effet, dépend et résulte de la culture des terres. Elle fait la force intérieure des États. Toute puissance qui vient d'ailleurs que de la terre est artificielle et précaire. L'industrie et le commerce, qui ne s'exercent pas en premier lieu par l'agriculture d'un pays, sont au pouvoir des nations étrangères qui peuvent, ou les disputer par émulation, ou les ôter par envie, soit en établissant la même industrie chez elles, soit en supprimant l'exportation de leurs matières en nature ou l'importation de ces matières en œuvre. Mais un pays bien défriché, bien cultivé, produit les hommes par les fruits de la terre, et les richesses par les hommes : ce ne sont pas les dents du dragon qu'il sème, comme Cadmus, pour enfanter des soldats qui se détruisent; c'est le lait de Junon qui peuple le ciel d'une multitude innombrable d'étoiles.

Écoutons le grand naturaliste Buffon :

« La nature est le trône extérieur de la magnificence divine; l'homme qui la contemple, qui l'étudie, s'élève par degrés au trône intérieur de la toute-puissance : fait pour adorer le créateur, il commande à toutes les créa-

tures; vassal du ciel, roi de la terre, il l'ennoblit, la peuple et l'enrichit; il établit entre les êtres vivants l'ordre, la subordination, l'harmonie; il embellit la nature même; il la cultive, l'étend et la polit, en élague le chardon et la ronce, y multiplie le raisin et la rose. Voyez ces plages désertes, ces tristes contrées où l'homme n'a jamais résidé : couvertes ou plutôt hérissées de bois épais et noirs dans toutes les parties élevées; des arbres sans écorce et sans cime, courbés, rompus, tombant de vétusté; d'autres, en plus grand nombre, gisant au pied des premiers pour pourrir sur des monceaux déjà pourris, étouffent, ensevelissent les germes prêts à éclore. La nature, qui partout ailleurs brille par sa jeunesse, paraît ici dans la décrépitude; la terre, surchargée par le poids, surmontée par les débris de ses productions, n'offre, au lieu d'une verdure florissante, qu'un espace encombré, traversé de vieux arbres chargés de plantes parasites, de lichens, d'agarics, fruits impurs de la corruption : dans toutes les parties basses, des eaux mortes et croupissantes faute d'être conduites et dirigées; des terrains fangeux qui, n'étant ni solides ni liquides, sont inabordables et demeurent également inutiles aux habitants de la terre et des eaux; des marécages qui, couverts de plantes aquatiques et fétides, ne nourrissent que des insectes venimeux et servent de repaire aux animaux immondes. Entre ces marais infects qui occupent les lieux bas et les forêts décrépites qui couvrent les terres élevées, s'étendent des espèces de landes, des savanes qui n'ont rien de commun avec nos prairies; les mauvaises herbes y surmontent, y étouffent les bonnes; ce n'est point ce gazon fin qui semble faire le duvet de la terre, ce n'est point cette pelouse émaillée qui annonce sa brillante fécondité : ce sont des végétaux agrestes, des herbes dures, épineuses, entrelacées les unes dans les autres, qui semblent moins tenir à la terre qu'elles ne tiennent entre elles, et qui, se desséchant et repoussant successivement les unes sur les autres, forment une bourre grossière, épaisse de plusieurs pieds. Nulle route, nulle communication, nul vestige d'intelligence dans ces lieux sauvages : l'homme, obligé de suivre les sentiers de la bête farouche, s'il veut les parcourir; contraint de veiller sans cesse pour éviter d'en devenir la proie; effrayé de ses rugissements, saisi du silence même de ces profondes solitudes, rebrousse chemin, et dit : — La nature brute est hideuse et mourante; c'est moi, moi seul qui peux la rendre agréable et vivante : desséchons ces marais, animons ces eaux mortes en les faisant couler; formons-en des ruisseaux, des canaux; employons cet élément actif et dévorant qu'on nous avait caché et que nous ne devons qu'à nous-mêmes; mettons le feu à cette bourre superflue, à ces vieilles forêts déjà à demi consommées; achevons de détruire avec le fer ce que le feu n'aura pu consumer : bientôt, au lieu du jonc, du nénuphar, dont le crapaud composait son venin, nous verrons paroître la renoncule, le trèfle, les herbes douces et salutaires; des troupeaux d'animaux bondissants fouleront cette terre jadis impraticable; ils y trouveront une subsistance abondante, une pâture toujours renaissante; ils se multiplieront pour se multiplier encore; servons-nous de ces nouveaux aides pour achever notre ouvrage, que le bœuf soumis au joug emploie ses forces et le poids de sa masse à sillonner la terre; qu'elle rajeunisse par la culture; une nature nouvelle va sortir de nos mains. »

Connaissances nécessaires à l'agriculture. — Un bon agriculteur doit savoir juger au premier coup d'œil, par l'exposition et la couleur des terres, quelle en est la qualité. Il doit savoir comment la terre doit être préparée pour produire de beaux fruits, bien entendre les règles qu'il faut observer pour faire les labours nécessaires; connaître les qualités du bon blé et des autres graines. Il doit être versé dans ce qui regarde la vigne, les prés, les bois, la plantation et la taille des arbres. Il faut qu'il entende le gouvernement des bestiaux, car chaque espèce de troupeau est d'une nature particulière; connaître leur nourriture favorite, les maladies auxquelles ils sont sujets et les remèdes propres à les guérir. Il doit se connaître en chevaux, à cause des grands services qu'ils rendent; savoir à quelles marques on distingue les qualités d'un bon et d'un mauvais cheval, leurs maladies et les remèdes qui leur conviennent.

En quoi consistent les matières rurales. — TERRES. On donne le nom de *terre* ou *domaine* à tout bien de campagne un peu considérable. Une *ferme* est un petit domaine consistant en terres, prés, vignes, bois. Il se concède par un bail à louage. Le fermier est celui qui le prend à loyer moyennant un certain prix, et qui se charge de le régir et de le faire valoir en bon économe et en bon père de famille. — BOIS. Ce sont les biens ruraux les plus lucratifs, parce qu'ils demandent moins de dépense, qu'ils sont sujets à peu d'accidents et qu'il s'en fait une grande consommation. On appelle *bois taillis* tout bois qu'on ne laisse croître, en général, que jusqu'à vingt ou vingt-cinq ans. On appelle *futaies* ceux qu'on laisse croître au delà de cet âge. — PRÉS. Ce sont des terres qui, sans semaille, produisent d'elles-mêmes de l'herbe qu'on fauche une ou deux fois l'an; on les appelle *prés naturels*. Parmi ceux-là, il y en a qu'on appelle pâtis : ce sont des pâturages humides où l'on met des bestiaux pour s'y engraisser. Outre les prés naturels, il y a des prés cultivés où l'on sème certaines herbes, comme le trèfle, le sainfoin, la luzerne; ce sont les meilleurs prés. On appelle *prairies* les prés qui sont le long des rivières, ou près d'un étang ou de quelque ruisseau : ils donnent trois fois plus d'herbe que les prés naturels. Ceux qui sont sur le bord des collines se nomment *herbages*, et l'herbe en est meilleure; celle des marais est la plus mauvaise espèce. Les prairies sont d'un grand secours pour élever des troupeaux de bœufs et de vaches. — PATURAGES. Ce sont de grands fonds de terre qui produisent beaucoup d'herbages pour la nourriture du bétail; on appelle ainsi les fonds secs, et on nomme *pacages* les fonds gras et abreuvés d'eau. ils sont plus abondants en herbes. — ÉTANGS. On appelle ainsi des réservoirs d'eau situés dans des lieux bas et fermés par une chaussée ou digue, et où l'on met du poisson qui s'y nourrit et y foisonne. Les *viviers* sont des réservoirs d'eau vive où l'on met aussi du poisson, comme la tanche, la perche, le brocheton. — MARAIS. Ce sont de grands espaces de terre remplis d'eau qui y croupit et où il croît de grandes herbes, comme les joncs et les roseaux. — GARENNES. On donne ce nom à une certaine étendue de terrain destiné à l'entretien et aux ébats des lapins. On y plante du romarin, du thym, du serpolet, etc., pour la nourriture et le plaisir des lapins. Les *clapiers* sont un lieu fermé où l'on nourrit des lapins pour repeupler les garennes. — COLOMBIER. C'est un bâtiment en forme de tour pour élever les pigeons. — PARCS. On appelle ainsi de grands terrains entourés de murailles qui renferment, tantôt des terres labourables, tantôt des bois, où l'on met du gibier de toute sorte et où l'on pratique des allées.

Etablissements d'instruction spéciale. — Il y a en France trois écoles nationales d'agriculture :

1° L'école de Grignon, près de Néaulphe (Seine-et-Oise);

2° L'école de Roville;

3° Et l'école de Grand-Jouan (Loire-Inférieure).

Ces écoles ont été fondées dans le but de donner aux jeunes gens qui se destinent à la culture des champs une instruction tout à la fois théorique et pratique; mais le prix de l'enseignement les rend peu accessibles aux fils

des cultivateurs. La durée des cours est de deux ans, et l'on peut évaluer à 1,500 fr. les dépenses de chaque année.

Ecoles nationales vétérinaires. — Ces écoles sont au nombre de trois : à Alfort près Paris, à Lyon, à Toulouse.

La durée des études pour obtenir le titre de vétérinaire est de quatre années.

Il faut, pour être admis, être âgé de 16 ans au moins et de 25 ans au plus, écrire lisiblement, posséder la langue française par principes et de manière à pouvoir écrire correctement sous la dictée; savoir forger, en deux chaudes, un fer pour un pied de cheval ou de bœuf.

L'époque de l'examen préparatoire est fixée aux premiers jours d'octobre de chaque année.

La pension est de 360 fr. par an.

Il y a 86 bourses, dont une par département, à la nomination du préfet, sous l'approbation du ministre du commerce et des travaux publics, et 34 bourses à la nomination directe du ministre.

Ecole nationale forestière. — Cette École, dont le siége est à Nancy, est destinée à former des sujets pour les emplois d'agents forestiers. On nomme ainsi les conservateurs des forêts, les inspecteurs, les sous-inspecteurs et les gardes-généraux.

L'administration forestière dépend du ministère des finances; elle est chargée de faire l'application et de surveiller l'exécution du Code forestier, et, en outre, de faire exécuter les lois relatives à la chasse dans les bois et forêts, et à la pêche dans les fleuves, rivières et ruisseaux.

Un directeur-général et quatre sous-directeurs forment le conseil de l'administration.

La France est divisée en 32 arrondissements forestiers, subdivisés eux-mêmes en inspections, sous-inspections, cantonnements de gardes-généraux et triages ou garderies. Des arpenteurs sont placés sous les ordres des agents forestiers chefs de service.

Chaque arrondissement forestier est administré par un conservateur qui a sous ses ordres les inspecteurs, les sous-inspecteurs, les gardes-généraux.

Les 32 conservateurs ont un traitement de 6, 8 ou 9,000 fr.

On compte 130 inspecteurs à 3,500, 4,000 ou 4,500 fr.

80 sous-inspecteurs recevant, les sédentaires 2,500 fr., et les non sédentaires 3,000 fr.

Environ 465 gardes-généraux recevant 1,600, 1,800 ou 2,000 fr.

Les règlements obligent la plupart des agents forestiers à avoir et entretenir un cheval. Aucune indemnité ne leur est allouée pour cette charge, non plus que pour les frais de route et d'auberge.

Objet et durée de l'enseignement à l'École. — Les élèves admis à l'École forestière y restent deux ans. Les cours qui y sont établis ont pour objet l'histoire naturelle, les mathématiques, la législation et la jurisprudence, le dessin et les constructions forestières, l'économie forestière et la langue allemande.

Conditions d'admission. — Le candidat doit être âgé de dix-neuf ans au moins et de vingt-deux ans au plus, au 1er novembre de l'année du concours.

Il doit justifier qu'il possède un revenu annuel de 1,200 fr., ou, au défaut de cette preuve, ses parents doivent s'engager à lui fournir une pension de pareille somme pendant son séjour à l'Ecole forestière, et une pension de 400 fr. jusqu'à l'époque où il sera employé comme garde-général en activité.

Les examens pour les places d'élèves de l'Ecole forestière sont ouverts chaque année à Paris, et dans les principales villes de la République, à la même époque que ceux de l'Ecole polytechnique, et sont faits par les mêmes examinateurs.

Les candidats sont examinés sur l'arithmétique complète et l'exposition du système métrique, la géométrie élémentaire, l'algèbre jusqu'au binôme de Newton inclusivement, la trigonométrie rectiligne, les éléments de géométrie descriptive limités au point et au plan, le dessin, les éléments de physique et de chimie, la langue française. Ils traduisent, sous les yeux de l'examinateur, un morceau d'un des auteurs latins de la force de ceux qu'on explique en rhétorique.

III. — Commerce.

Considérations générales sur le commerce. — Les besoins respectifs de la société des hommes ont fait naître le commerce; ses lumières, ses fonds, ses veilles, tout est consacré à cet office honorable et nécessaire. Il ne produit rien par lui-même, et ses fonctions se réduisent à des échanges; mais en parcourant la terre, en franchissant les mers, en levant les obstacles qui s'opposaient à la communication des peuples, en étendant l'amour du bien-être et de la civilisation, il devient en quelque sorte le moteur du monde. Sans doute il est facile, il est beau de peindre les Romains, avec le seul art de la guerre, subjuguant tous les autres arts, toutes les nations oisives ou commerçantes, policées ou féroces; brisant ou méprisant les vases de Corinthe; plus heureux sous des dieux d'argile qu'avec les statues d'or et d'ivoire des Phidias et des Praxitèle; mais il est encore plus doux et plus beau peut-être de voir toute l'Europe peuplée de nations laborieuses, qui roulent sans cesse autour du globe pour le défricher et l'approprier à l'homme; agiter par le souffle vivifiant de l'industrie tous les germes reproducteurs de la nature, demander aux abîmes de l'Océan, aux entrailles des rochers, ou de nouveaux soutiens, ou de nouvelles jouissances; remuer et soulever la terre avec tous les leviers du génie; établir entre les deux hémisphères, par les progrès heureux de l'art de naviguer, comme des ponts volants de communication qui rejoignent un continent à l'autre; suivre toutes les routes du soleil, et passer des tropiques aux pôles sur les ailes des vents : ouvrir, en un mot, toutes les sources du bien-être et de la civilisation pour les verser par mille canaux sur la face du monde. Telle est l'image du commerce.

Des différentes sortes de commerce. — Commerce de terre. C'est celui qui se fait de ville à ville, de province à province, ou d'Etat à Etat, par le moyen des voitures roulantes ou de la navigation. On appelle encore *intérieur* ce genre de commerce, parce qu'il se fait entre les habitants d'un même pays, et de proche en proche, et même par mer de côte en côte. — Commerce de mer. Il se fait dans toutes les parties du monde où l'on peut aborder par mer : on l'appelle aussi *commerce extérieur*, parce qu'il se fait hors des frontières. — Commerce en gros. C'est celui où l'on vend les marchandises en balles, ou en caisses, ou en pièces entières. Il peut être divisé en trois sortes : 1° le commerce des manufactures ou fabriques d'un pays et des marchandises qui y croissent, dont on peut faire magasin dans les villes principales; 2° celui qui se fait avec l'étranger, en y envoyant les marchandises ou productions de son pays qui conviennent aux nations avec lesquelles on trafique, et en tirant d'elles ce qui croît ou se fabrique dans leur pays, et dont on a besoin, ou encore en prenant chez les uns pour porter aux autres; 3° celui qui se fait, sous la protection des gouvernements, par les grandes compagnies de commerce de l'Europe, dans les Indes et autres parties du monde; c'est le plus étendu : il consiste en voyages de long cours; il demande un grand nombre de vaisseaux, des établissements et des comptoirs dans les pays où l'on va. — Commerce en détail. C'est

celui où les marchandises se vendent par petites parties dans les boutiques ou magasins, à la mesure ou au poids. — COMMERCE D'ARGENT. Le commerce d'argent est celui des banquiers, qui font des traites et remises d'une ville ou d'un pays en un autre pour ceux qui en ont besoin : c'est-à-dire qu'en recevant de l'argent comptant, ils donnent à la place une lettre de change tirée sur leurs correspondants, pour que la somme qui leur a été comptée soit payée au porteur de la lettre de change.

Le commerce, comme on le voit, n'exige pas seulement des connaissances spéciales, mais encore des capitaux proportionnés au genre et à l'étendue de l'entreprise ou de l'établissement que l'on veut exploiter. Aussi la carrière commerciale doit-elle peu tenter l'ambition de la classe pauvre, qui, en raison des risques auxquels elle expose, peut s'en consoler. Elle est donc presque exclusivement réservée à la classe moyenne; mais elle se subdivise en tant de branches différentes, qu'il est impossible d'entrer, pour chacune de ces branches, dans l'appréciation des conditions de temps et d'argent, des aptitudes et des facultés nécessaires pour réussir, des moyens d'établissement, des chances de succès. Nous nous bornerons donc à indiquer, parmi les principaux établissements d'instruction spéciale : 1° l'*École du commerce*, établie à Paris, rue des Filles-du-Calvaire, 22; 2° l'*École centrale des arts et manufactures*, rue de Thorigny, au Marais; 3° le *Prytanée de Ménars*, situé à Ménars, près Blois, sur les bords de la Loire.

IV. — ARMÉE, GÉNIE, MARINE.

Trois écoles principales ouvrent à la jeunesse studieuse et active l'entrée de ces trois belles carrières : l'*École polytechnique* établie à Paris rue Descartes, l'*École militaire* de Saint-Cyr, l'*École navale* de Brest. Nous n'entrerons pas dans l'examen des conditions de fortune, d'aptitude scientifique et de caractère que doit prendre en considération quiconque aspire à devenir officier de l'armée, ingénieur ou marin; elles ressortiront suffisamment de l'exposé que nous allons faire des conditions d'admission dans chacune de ces écoles et de la nature des études qu'on y exige.

École polytechnique. — L'École polytechnique, créée le 1er septembre 1795, est destinée spécialement à former des élèves pour les services de l'*artillerie* de terre et de mer, du *génie militaire* et du *génie maritime*, de la *marine nationale* et de l'*hydrographie*, des *ponts et chaussées* et des *mines*, du *corps national d'état-major*, des *poudres et salpêtres;* enfin pour les autres services publics qui exigeraient des connaissances physiques et mathématiques, telles que l'enseignement même de ces sciences.

Nul n'est admis à l'École que par voie de concours. Le concours est ouvert chaque année dans les principales villes de la République auxquelles les arrondissements d'examen sont affectés.

Un avis officiel fait connaître l'époque de l'examen dans chaque arrondissement, lequel a lieu ordinairement du 1er août au 1er octobre.

Pour être admis au concours il faut être Français, ou naturalisé, et avoir eu plus de seize ans et moins de vingt ans au 1er janvier de l'année courante. Néanmoins, aux termes de l'article 4 de la loi du 4 avril 1832, les militaires des corps réguliers peuvent y être admis jusqu'à l'âge de 25 ans, pourvu que cet âge ne soit pas accompli avant le jour de l'examen; mais ils ne peuvent obtenir de congé pour se livrer aux études préparatoires qu'après deux ans de présence effective sous le drapeau.

Les candidats doivent se faire inscrire, avant le 10 juin, à la préfecture du département où résident leurs familles. Les élèves du collége militaire de La Flèche sont seuls dispensés de l'inscription.

Les connaissances exigées pour l'admission à l'École sont :

1° L'arithmétique complète, comprenant la théorie des proportions, des progressions, des logarithmes, et l'usage des tables; l'exposition du système métrique;

2° La géométrie élémentaire, comprenant les propriétés des triangles sphériques;

3° L'algèbre, comprenant la résolution des équations des deux premiers degrés; celle des équations indéterminées du premier degré; la théorie des exposants fractionnaires et des exponentielles; la démonstration de la formule du binôme de *Newton*, dans le cas seulement des exposants entiers et positifs; la composition générale des équations; la règle des signes de *Descartes;* la détermination des racines commensurables, celle des racines égales; la résolution des équations numériques par approximation; l'élimination des inconnues entre deux équations d'un degré quelconque à deux inconnues;

4° La trigonométrie rectiligne, et l'usage des tables de sinus;

5° La statique démontrée d'une manière synthétique, comprenant : la composition et la décomposition des forces; la composition et l'équilibre des forces qui agissent dans un même plan suivant des directions quelconques; la composition et l'équilibre des forces parallèles; la détermination du centre de gravité du triangle et de la pyramide; l'équlibre des machines simples; le levier, la poulie, le plan incliné, le coin, le treuil, la vis et les moufles;

6° La discussion complète des lignes représentées par les équations du premier et du second degré à deux inconnues, et les propriétés principales des sections coniques.

7° Un exemple de résolution de triangle rectiligne est proposé à chacun des candidats pour constater qu'il sait se servir de tables de logarithmes. Les calculs sont faits avec les tables à sept décimales.

8° Les candidats traduisent, sous les yeux de l'examinateur, un passage d'un auteur latin de la force de ceux qu'on explique en rhétorique, et traitent par écrit, en français, un sujet de composition donné.

9° Ils copient enfin une *académie*, en partie ombrée au crayon, qui leur est présentée par l'examinateur.

Le nombre des élèves reçus annuellement à l'École varie suivant les besoins des services publics, et ne s'élève guère au delà de 120. Le gouvernement ne prend donc aucun engagement pour le placement, après les deux années d'étude, des élèves qui seraient en plus du nombre des emplois vacants dans les services publics alimentés par l'École.

Les élèves qui ont satisfait aux examens de sortie ont le droit de choisir, suivant le rang de mérite qu'ils occupent sur la liste générale de classement donnée par le jury, et jusqu'à concurrence du nombre d'emplois disponibles, le service public où ils désirent entrer. Néanmoins ceux qui ont été admis à l'École comme candidats militaires par suite du bénéfice de l'article 4 de la loi du 16 avril 1832 ne peuvent être placés que dans l'armée, à moins qu'ils n'aient accompli le temps de service exigé par la loi du recrutement et dans lequel est comprise la durée de leur séjour à l'École.

Chaque élève paye une pension annuelle de 1,000 fr., et subvient en outre aux frais de son habillement uniforme, ainsi que des livres et autres objets nécessaires à ses études.

École spéciale militaire de Saint-Cyr. Cette école est destinée à former des officiers non-seulement pour l'infanterie et la cavalerie, mais aussi pour le corps national d'état-major et l'infanterie de marine. L'effectif des élèves peut

être élevé jusqu'à 600. La seule voie d'admission est le concours.

Nul ne peut se présenter au concours s'il n'a précédemment justifié qu'il est Français, ou naturalisé, et qu'il aura plus de 18 ans ou moins de 21 ans au 1er octobre de l'année dans laquelle il subira l'examen.

Les sous-officiers et soldats des corps réguliers de l'armée peuvent être admis au concours jusqu'à l'âge de 25 ans, pourvu qu'ils n'aient pas accompli cet âge avant le 1er janvier de l'année courante, et qu'ils aient au moins deux ans de service actif sous les drapeaux au 1er octobre de la même année.

Les candidats qui remplissent ces conditions doivent se faire inscrire, avant le 10 juin, à la préfecture du département où résident leurs familles.

Les épreuves sont de deux sortes : un examen oral et des compositions écrites.

Les matières de l'examen oral sont :

1° L'arithmétique complète, comprenant les systèmes des nouvelles mesures, l'extraction des racines carrées et cubiques des nombres, les proportions avec leurs applications usuelles, les progressions et logarithmes, l'usage des tables et leurs principales applications ;

2° L'algèbre, comprenant les quatre opérations fondamentales, la résolution des équations du premier degré à une ou plusieurs inconnues, et celles des équations du deuxième degré à une inconnue ;

3° La géométrie élémentaire, ainsi que les calculs numériques qui se rapportent à la mesure des surfaces et des solides ;

4° La trigonométrie rectiligne, avec l'usage des tables trigonométriques ;

5° Les préliminaires de la géométrie descriptive jusques et y compris le problème de la plus courte distance ;

6° L'histoire générale de la France depuis Clovis jusqu'au règne de Henri IV inclusivement ;

7° Notions générales sur la géographie physique et politique du globe, plus particulièrement celle de l'Europe, et dans l'Europe celle de la France ;

8° Notions préparatoires à l'étude de la langue allemande, comprenant la lecture et l'écriture des caractères allemands, les déclinaisons et la conjugaison des verbes réguliers.

Quant aux compositions, elles comprennent :

1° L'épreuve pour le dessin : les candidats exécutent, d'après un modèle donné, l'esquisse d'une *académie*, et en ombrent une partie ;

2° Un calcul numérique, dans lequel les candidats ont à faire usage des tables de logarithmes à sept décimales ;

3° Une version latine de la force des élèves de quatrième dans les colléges, et une narration française. Les fautes d'orthographe et de langue sont une cause suffisante d'exclusion.

Tout candidat qui reçoit son titre d'élève doit se mettre en mesure de fournir au commandant de l'École :

1° Un engagement volontaire contracté pour l'arme de l'infanterie et de la cavalerie ;

2° Une promesse sous seing privé par laquelle les parents ou le tuteur de l'élève s'engagent à verser dans la caisse du receveur-général du département de Seine-et-Oise le montant de la pension (1,000 fr.), par trimestre et d'avance, à moins que l'élève n'ait obtenu une bourse.

La durée du cours complet d'instruction est de deux ans.

École nationale des mines (à Paris, rue d'Enfer, 34). — Quoique les élèves de cette école ne puissent être pris que parmi les jeunes gens de l'École polytechnique, une ordonnance du 5 décembre 1816 y admet un certain nombre d'externes. Ces élèves ne peuvent faire partie du corps des mines ; mais les connaissances qu'ils sont dans le cas d'acquérir les mettent à portée de remplir des places de directeurs d'exploitations ou de grands établissements de mines. Un arrêté du ministre de l'intérieur du 3 juin 1817 a fixé le programme des connaissances exigées pour l'admission des élèves externes. Nous croyons utile de reproduire ici les termes mêmes de cet arrêté.

Art. 1er. Les connaissances exigées pour l'admission des élèves externes à l'École des mines sont :

1° L'arithmétique et l'exposé du nouveau système métrique ;

2° L'algèbre comprenant la résolution des équations des deux premiers degrés, la démonstration de la formule du binôme de Newton (dans les cas seulement des exposants entiers et positifs) ;

3° La théorie des proportions et progressions, celle des logarithmes et l'usage des tables ;

4° La géométrie élémentaire, la trigonométrie rectiligne et l'usage des tables de sinus ;

5° La discussion des lignes représentées par les équations du 1er et 2e degré à deux inconnues, les propriétés principales des sections coniques ;

6° Les éléments de statique ;

7° Les éléments d'hydrostatique ;

8° Les connaissances élémentaires de physique et de chimie, comprenant les propriétés générales et particulières des corps, la classification des substances et leur nomenclature.

Art. 2. Les candidats seront tenus d'écrire, sous la dictée de l'examinateur, plusieurs phrases françaises, afin de constater qu'ils savent écrire lisiblement et qu'ils possèdent les principes de leur langue.

Art. 3. Ils seront tenus de copier une tête d'après l'un des dessins qui leur seront présentés.

Art. 4. Les candidats seront âgés de dix-huit ans au moins, et de vingt-cinq ans au plus.

Art. 5. Ils devront prouver, par un certificat des autorités du lieu de leur domicile, qu'ils sont de bonnes vie et mœurs.

Art. 6. Ils devront aussi prouver qu'ils ont eu la petite vérole ou qu'ils ont été vaccinés.

Art. 7. Les candidats aux places d'élèves externes seront examinés dans les départements, soit par les inspecteurs divisionnaires, soit par tout autre membre du corps royal des mines, qui sera désigné à cet effet par le directeur général des ponts et chaussées et des mines, sur la proposition du conseil de l'École.

Art. 8. Seront déclarés admissibles ceux qui, dans cet examen, auront prouvé qu'ils possèdent toutes les connaissances exigées ci-dessus, dans les articles 1, 2 et 3.

Art. 9. Seront aussi admissibles ceux qui ne posséderaient pas les connaissances exigées sous les numéros 5, 7 et 8 de l'article 1er, et par l'article 3, s'ils répondent d'une manière distinguée aux questions relatives aux connaissances prescrites sous les numéros 1, 2, 3, 4 et 6 de l'article 1er, et s'ils satisfont en outre à l'article 2.

Art. 10. Seront enfin réputés admissibles les candidats qui auraient fait ou feraient encore partie d'une liste d'admissibles à l'École polytechnique ; et en conséquence ils seront dispensés de subir l'examen prescrit par l'article 7.

Art. 11. Tous les candidats déclarés admissibles suivant les articles 8 et 9, ou réputés admissibles suivant l'article 10, auront le droit de suivre à Paris tous les cours de l'École, mais ils ne pourront prendre part aux exercices qui sont réservés aux seuls élèves externes.

Art. 12. Pour être reçu définitivement élève externe, les admissibles subiront un examen à Paris devant le conseil de l'École.

Ce conseil déterminera l'ordre de mérite des candidats.

et en présentera la liste au directeur-général, qui statuera sous l'approbation du ministre de l'intérieur.

Art. 13. Cette liste sera accompagnée d'une colonne d'observations, contenant les notes qui pourraient tendre à faire donner la préférence, à égalité de mérite, à tel ou tel candidat, comme, par exemple, aux fils de directeurs ou concessionnaires de mines, de chefs ou de propriétaires d'usines minéralogiques.

Art. 14. Les élèves qui seraient admis sans avoir les connaissances relatées dans les numéros 5, 7 et 8 de l'article 1er, seront tenus, pendant la première année, de suivre des cours pour les acquérir. Ils subiront, à la fin de la même année, des examens sur ces diverses parties d'enseignement.

Ceux qui, avant leur admission, n'auraient pas satisfait à la condition prescrite à l'article 3, devront étudier le dessin de la tête sous le professeur de l'Ecole.

Art. 15. Les examens, dans les départements, auront lieu lorsqu'il se présentera des candidats. Ces candidats devront s'adresser au directeur-général, qui leur indiquera l'époque de l'examen.

Art. 16. L'examen définitif sera fait, à Paris, dans la seconde quinzaine d'octobre, lorsqu'il y aura des places vacantes.

Art. 17. Les élèves admis indiqueront, à leur entrée à l'École, l'espèce de mine ou d'usine à la conduite de laquelle ils se destinent plus particulièrement, afin que les études de chacun puissent être dirigées vers la partie qu'il aura préférée.

Art. 18. Ils sont tenus de se pourvoir des objets suivants :

Un étui de mathématiques semblable à celui qui est exigé à l'Ecole polytechnique ;

Trois règles et une équerre ;

Un grand carton ;

Une boîte de crayons assortis et un porte-crayon ;

Une boîte de couleurs, avec godets et soucoupes ;

Un tablier de laboratoire.

Art. 19. Ils sont invités à se procurer les livres ci-après :

Le *Traité d'exploitation des mines*, par Delius ;

Les *Voyages métallurgiques*, de Jars et Duhamel ;

La *Fonte des mines*, par Schlutter ;

La *Sidérotechnie*, par M. Hassenfratz ;

Un *Traité de minéralogie* récemment publié ;

Un *Traité élémentaire de chimie*, idem.

Les cours de l'Ecole des mines, sans être tous publics, sont néanmoins suivis par un grand nombre de personnes qui viennent y puiser des connaissances spéciales. Outre les élèves ingénieurs et les élèves externes, qui suivent à la fois les leçons des professeurs et les travaux intérieurs de l'Ecole, il y a constamment 25 à 30 élèves libres ou autorisés. De jeunes ingénieurs étrangers viennent aussi profiter de l'instruction dans cet établissement.

Ecole gratuite des Mineurs (*à Saint-Etienne*, *Loire*). — Cette École a été instituée par une ordonnance du 2 août 1816.

L'enseignement a pour objet : l'exploitation proprement dite ; la connaissance des principales substances minérales et de leur gisement, ainsi que l'art de les essayer et de les traiter ; les éléments de mathématiques, la levée des plans et le dessin ; la tenue des livres en partie double ; les notions les plus essentielles sur la résistance, la nature et l'emploi des matériaux en usage dans les constructions nécessaires pour les mines, usines et voies de transport. Indépendamment des études et des exercices auxquels elles donnent lieu soit à l'École, soit sur le terrain, les élèves suivent les travaux des mines des environs de Saint-Etienne, et le directeur avise aux moyens de leur faire étudier en détail les procédés d'exploitation proprement dite, ceux que l'on emploie pour le traînage, l'extraction et l'épuisement des eaux, etc.

Le cours complet des études est divisé en deux années. Elles commencent le 15 octobre et finissent le 15 août.

Tous les ans, à la fin des études, un concours général a lieu dans chaque classe, non-seulement sur toutes les parties de l'enseignement, mais encore sur l'écriture courante et la connaissance de la langue française. Les résultats de ces concours, combinés avec ceux des concours partiels, servent à déterminer le degré de mérite des élèves.

Il est rendu compte au directeur-général, par le conseil d'administration, des progrès de chaque élève et de leur classement, et il lui est adressé des propositions pour la promotion de classe et la délivrance des brevets.

La décision du directeur-général est portée à la connaissance des élèves et à celle de leur famille, et des préfets des départements auxquels ils appartiennent.

Les élèves reçoivent à leur sortie le titre d'*élèves brevetés*. Sont exceptés ceux qui, à raison de leur mauvaise conduite ou de leur inaptitude, ne méritent pas d'obtenir ce titre.

Les élèves ne peuvent être admis avant l'âge de quinze ans ni après l'âge de vingt-cinq ans.

Ils doivent, pour obtenir leur admission, faire preuve de bonne conduite et justifier qu'ils possèdent les connaissances ci-après :

La langue française,

Le calcul, comprenant la numération, les quatre règles, les fractions ordinaires et décimales, les proportions ;

Le système légal des poids et mesures ;

L'arpentage, comprenant la mesure des angles, la théorie des lignes proportionnelles et des triangles semblables, et la mesure des surfaces.

Les candidats sont examinés publiquement par des ingénieurs des mines dans les lieux et aux époques déterminés par le directeur-général des ponts et chaussées.

Les procès-verbaux d'examen sont renvoyés au conseil d'administration de l'École, formé, à cet effet, en jury spécial, et les propositions de ce jury sont soumises au directeur-général, qui statue définitivement sur l'admission.

Le candidat doit remettre à l'examinateur avant l'examen :

Une demande d'admission ;

L'acte de naissance constatant qu'il a l'âge requis ;

Un certificat de bonnes vie et mœurs délivré par le maire de sa commune.

Une classe est créée à l'École des Mineurs de Saint-Etienne en faveur des ouvriers mineurs ou de ceux qui se destinent à cette profession. La durée de l'enseignement est de deux ans. La première année, les leçons ont pour objet l'arithmétique jusques et y compris les proportions, les éléments de géométrie nécessaires pour la levée des plans, la mesure des surfaces et des solides, le dessin et la levée des plans. On insiste surtout sur l'usage de la boussole suspendue.

Les leçons de la seconde année ont pour objet la description du terrain où se trouve ordinairement la houille, du gisement de la houille dans ces terrains et de leurs divers accidents ; les moyens de recherche et d'exploitation les plus convenables ; la description des différents moyens d'exploitation, de transport intérieur et d'épuisement en usage dans les mines de houille, ce qui comprend la description des machines simples et des autres machines d'un usage fréquent dans les mines, telles que les machines à vapeur et les pompes.

Il est fait à la classe d'ouvriers deux leçons par semaine pendant six mois de l'année ; les leçons ont lieu aux heures qui ne sont point consacrées au travail dans

les mines ou autres ateliers. Les élèves ouvriers s'exercent, les dimanches et jours de fête, à dessiner et à la levée des plans souterrains ou superficiels.

Il peut être délivré aux ouvriers mineurs des brevets à la fin de leurs études.

Tout individu pourvu d'un certificat de bonnes vie et mœurs est admis, sur sa demande, à la classe d'ouvriers instituée par l'ordonnance du 7 mars 1831. Il lui est délivré par le directeur de l'École une carte qui peut lui être demandée lorsqu'il se présente aux leçons ou exercices.

Si le nombre des demandes en admission à la classe d'ouvriers dépasse le nombre des places disponibles, la préférence est toujours accordée aux individus exerçant la profession de mineur.

Tout individu qui veut être admis à la classe d'ouvriers doit savoir lire, écrire et chiffrer.

Ecole navale de Brest. — Cette École est organisée conformément aux dispositions des ordonnances des 1er novembre 1830, 24 avril 1832 et 4 mai 1833.

Nul n'y est admis que par voie de concours. L'ouverture du concours a lieu dans le mois de juillet de chaque année, d'abord à Paris, et successivement dans les autres villes aux époques annoncées par le Moniteur. — Les candidats doivent se faire inscrire à la préfecture du département où est établi le domicile de leur famille.

Le maximum de l'âge d'admission est fixé à 16 ans au 1er janvier de l'année du concours : il n'est accordé aucune dispense d'âge.

Le candidat doit produire à la préfecture, outre les pièces ci-dessus, un acte par lequel ses parents s'engagent à payer, par trimestre et d'avance, une pension annuelle de 700 fr. Le même acte porte engagement de fournir le trousseau, un étui complet de mathématiques et les livres nécessaires aux études, et dont le détail est fourni par l'administration. Le prix de ces objets est d'environ 600 fr.

Les matières sur lesquelles on interroge les candidats sont : l'arithmétique comprenant la numération et le calcul des nombres par une base quelconque; l'exposition du système métrique; la théorie des proportions et des progressions; la géométrie élémentaire complète; la trigonométrie rectiligne; l'algèbre élémentaire comprenant la résolution des équations des deux premiers degrés; les éléments de la géométrie descriptive comprenant la ligne droite et le plan.

Quelques difficultés grammaticales sont proposées aux candidats pour être par eux résolues au tableau.

Ils doivent résoudre par écrit un triangle rectiligne. Ils font une version latine de la force des auteurs qu'on explique en quatrième. Ils traitent par écrit, en français, un sujet donné; leur orthographe doit être correcte et leur écriture lisible. Ils font un thème anglais, et doivent être à même d'échanger quelques phrases en cette langue.

Les candidats doivent faire en outre : 1° le tracé graphique de la solution d'une question de géométrie descriptive; 2° le dessin d'une tête ou d'un paysage, d'après un modèle qui leur est donné.

Lorsque les examens sont achevés, un jury réuni à Paris, présidé par un officier-général de la marine, détermine le rang des candidats admissibles; et le ministre de la marine fait expédier des lettres d'avis aux parents des jeunes gens qui, en raison de leur instruction et des besoins du service, peuvent être admis à cette École. Le nombre de ces élèves est fixé à l'époque de la convocation du jury.

La durée du cours à l'École navale est de deux ans. L'année scolaire commence le 1er novembre.

Chaque année, après la clôture des cours, tous les élèves subissent un examen public devant une commission qui est présidée par le préfet maritime de Brest.

Les examens de la seconde division servent à former la liste des élèves qui peuvent être admis à suivre les cours de la première.

Les examens de la première division déterminent la nomination des élèves de l'École au grade d'élève de la marine de deuxième classe.

Les élèves qui n'ont pas été jugés capables de passer de la deuxième division à la première, ou qui, après avoir suivi les cours de la première division, n'ont pas été reconnus aptes à passer au grade d'élève de deuxième classe, sont congédiés.

On doit, pour devenir élève de première classe, avoir servi pendant deux ans à bord des bâtiments de l'État en qualité d'élève de deuxième classe, et de plus satisfaire à un examen. Les élèves de première classe qui ont deux ans de grade peuvent être nommés enseignes de vaisseau.

IV. Beaux-Arts.

Les beaux-arts comprennent la peinture, l'architecture, la sculpture, la musique et la littérature. Dans la plupart des autres professions, le travail peut suppléer ce qui nous manque du côté de la nature et de l'aptitude; mais dans l'art rien ne saurait suppléer le talent, et, même avec le talent, rien ne garantit le succès. Il faut donc y regarder à deux fois avant d'entrer dans une voie où l'on doit marcher seul et sans autre appui que soi-même.

Aptitude. Désintéressement, sensibilité, amour du beau.

Instruction professionnelle pour les peintres, architectes, sculpteurs et musiciens. Ateliers et cours.

Etablissements d'instruction spéciale pour les mêmes artistes.

École des beaux-arts. — L'école établie à Paris, rue des Petits-Augustins, n° 16, pour l'enseignement de la peinture, la sculpture et l'architecture, est sous la protection immédiate du gouvernement.

L'enseignement est divisé en deux sections : l'une comprend la peinture et la sculpture; l'autre, l'architecture.

Dans la section de peinture et sculpture, l'enseignement se compose :

1° D'exercices journaliers qui sont la base de l'instruction et consistent dans l'étude de la figure humaine, d'après l'antique et d'après le modèle vivant;

2° De cours spéciaux d'anatomie, de perspective, d'histoire et d'antiquités;

3° De concours d'émulation appropriés aux diverses parties des études;

4° De grands concours annuels, donnant aux élèves qui en remportent le prix le droit d'être entretenus pendant cinq années, aux frais de l'Etat, à l'École française à Rome.

Quinze professeurs sont employés au service des diverses parties de l'enseignement, savoir : pour diriger l'étude journalière et les concours, sept peintres et cinq sculpteurs; et pour les cours spéciaux un professeur d'anatomie, un professeur de perspective, un professeur d'histoire et d'antiquités.

Conditions d'admission. — Les nationaux et les étrangers, âgés de moins de 30 ans, sont admissibles comme élèves à l'Ecole des beaux-arts. Les Français seuls sont admis à concourir aux prix de Rome.

L'aspirant à une place d'élève, dans l'une ou l'autre section, doit justifier :

1° De son âge par un acte légal;

2° De son état d'étudiant dans l'une des parties des beaux-arts par une attestation d'un artiste connu.

Etudes dans la section de peinture et sculpture. — Tous les six mois, en mars et en septembre, il y a un concours de places. Le nombre des places disponibles

pour les élèves peintres et sculpteurs, dans la salle de la Nature et dans celle de l'Antique, est de 130 environ.

Les élèves admis dans le dernier concours de places sont inscrits de droit pour prendre part au concours du semestre suivant, et par priorité aux aspirants qui s'y présentent pour la première fois.

Le concours a lieu en six séances de deux heures chacune, et pendant lesquelles on doit dessiner ou modeler une *académie d'après nature*. Les dessins et les figures modelées restent dans l'Ecole pendant les six jours que dure le concours.

Les élèves admis par suite de ce concours de places sont appelés dans une des deux écoles de nature ou de bosse pour y dessiner tous les soirs pendant deux heures, et reçoivent gratuitement les conseils d'un professeur, peintre ou sculpteur, professant un mois chacun.

Il y a pour la section de peinture et sculpture douze concours par an : six d'après nature, six d'après l'antique.

Ces concours se font aux académies du soir dont il a été parlé ci-dessus.

Tous les trois mois il y a jugement des figures de concours, et dans les jugements on accorde une ou deux premières médailles, des secondes et des troisièmes médailles, tant pour les académies dessinées d'après nature ou d'après l'antique que pour les académies modelées dans ces deux genres.

Les élèves qui ont obtenu une médaille sont exempts à l'avenir de l'épreuve du concours de places, une place leur étant acquise de droit.

Il existe en outre des concours d'émulation pour tous les élèves qui ont été une fois admis à l'Ecole, quelle qu'ait été l'époque de leur admission.

Ces concours ont lieu deux fois par an, en mars et en septembre. Le professeur en exercice en donne le programme dans l'ordre suivant :

Esquisses peintes de paysage historique.

Esquisses peintes d'un sujet historique.

Esquisses modelées d'un sujet historique.

Ces concours sont récompensés d'une première médaille, de secondes médailles et de mentions.

Les élèves qui ont obtenu une première médaille ou deux secondes médailles dans les concours d'émulation sur académies dessinées ou modelées, sont appelés à deux concours particuliers, qui furent dans l'origine fondés par MM. de Caylus et Delatour, et que le gouvernement a continués; les fonds déposés pour ces dons ayant été absorbés pendant la Révolution.

Le concours fondé par M. de Caylus a pour sujet une tête d'expression peinte ou modelée en douze heures. Le prix dit de la tête d'expression est de 100 fr. On accorde aussi des mentions.

Le concours fondé par M. Delatour a pour objet une demi-figure peinte (torse), faite en vingt-quatre heures. On accorde un prix de 200 fr. et des mentions.

Ces deux prix sont mentionnés à la séance publique de l'Académie des beaux-arts et de l'Institut.

Observation. — On ne peut dans la section de peinture obtenir deux fois une médaille de même valeur, ou de valeur inférieure à une médaille antérieurement obtenue.

Néanmoins, pour le concours de composition il est permis d'accorder deux fois une première médaille.

Les cours oraux faits par la section de peinture et sculpture, et qui sont publics, sont :

1° Le cours d'histoire et d'antiquités;

2° Le cours d'anatomie;

3° Le cours de perspective.

Il y a tous les ans un concours de perspective, qui consiste dans un dessin fait dans la journée.

Etudes dans la section d'architecture. — La section d'architecture est divisée en deux classes.

Tous les ans, au mois d'octobre, ont lieu les examens que doivent subir les aspirants pour être admis élèves dans la seconde classe. Ils sont examinés sur les mathématiques élémentaires et sur la géométrie descriptive. Ils doivent tracer une épure, en 12 heures et sans communication, d'après un programme donné par le professeur; en outre, et toujours sur un programme donné, ils doivent, en 12 heures, faire l'esquisse d'une composition en architecture. C'est seulement après avoir subi ces trois épreuves d'une manière satisfaisante, qu'un aspirant est admis comme élève de seconde classe. Le nombre des admissions est indéterminé.

Le nombre des places à la disposition des élèves architectes dans le local de l'Ecole destiné au concours est de 70 environ pour chaque classe.

Les exercices de la seconde classe se composent tous les mois d'un concours en composition d'architecture, alternativement par esquisse et sur projet rendu au net en deux mois en dehors de l'école mais d'après une esquisse qui y reste déposée.

Il y a quatre concours de construction par an, savoir : un concours en construction de pierre; un concours en construction de bois; un concours en construction de fer; un concours en construction générale.

Outre les travaux graphiques et les mémoires écrits de ces concours, pour chacun desquels les élèves ont trois mois, le professeur les interroge au tableau sur le sujet du concours.

Il y a annuellement un concours de mathématiques, accompagné également d'examen, et un concours de perspective.

Les récompenses auxquelles les élèves de seconde classe peuvent prétendre sont seulement des premières et secondes mentions dans le concours d'architecture.

Les succès, dans les concours spéciaux de mathématiques, de construction et de perspective, qui sont communs aux deux classes, sont récompensés de troisièmes médailles et de premières et secondes mentions.

Les conditions nécessaires à un élève de seconde classe pour entrer en première, sont :

Une première ou deux secondes mentions, en mathémathiques et dans chaque nature de construction; une mention en perspective, et trois premières ou six secondes mentions en architecture.

Les études de première classe se composent de concours mensuels en composition d'architecture, alternativement sur esquisses et sur projets rendus : ces concours sont récompensés de premières, secondes et troisièmes médailles.

Outre les concours, l'enseignement de la section d'architecture se compose de leçons faites dans des cours publics par quatre professeurs spéciaux ; savoir :

Un pour la théorie de l'architecture;

Un pour l'histoire de l'art;

Un pour la construction;

Un pour les mathématiques.

Il y a de plus un cours de perspective fait par le professeur de la section de peinture.

Les différents degrés acquis par les médailles, et pour celles qui ont été obtenues dans les concours spéciaux, donnent le moyen de comparer le mérite des élèves pour décerner annuellement le prix dit départemental (la grande médaille d'émulation accordée à l'élève qui, d'après le relevé fait des récompenses obtenues, se trouve réunir le plus de degrés). L'élève qui a obtenu ce prix ne peut plus prendre part aux concours d'émulation.

Ce prix est mentionné publiquement dans la séance de l'Académie des beaux-arts.

Grands prix. — Les concours pour les grands prix de

Rome sont tout à fait en dehors de l'École : c'est l'Académie des beaux-arts de l'Institut qui en a la direction, qui en règle les formes, en donne les programmes et les juge.

Conservatoire de musique et de déclamation (à Paris, rue du Faubourg-Poissonnière, 11). — Cet établissement, dont la formation remonte à l'année 1784, est destiné à la conservation et à la propagation de l'art musical et de la déclamation. L'enseignement y est entièrement gratuit; mais on n'y est admis que par voie d'examen et de concours. Le nombre des élèves est indéterminé : il monte, tant en hommes qu'en femmes, à 300 ou 400. On doit être âgé d'au moins douze ans; audessus de dix-neuf on serait refusé, à moins qu'on ne fût jugé doué de rares dispositions ou de grandes qualités vocales.

Les examens d'admission n'ont lieu que deux fois par an.

V. Droit.

L'étude du droit est le complément ordinaire des études classiques pour les jeunes gens qui se destinent aux professions connues sous la dénomination de *professions libérales*, c'est-à-dire à la magistrature, au barreau, à la procédure, au notariat, etc. C'est assez dire que le titre d'avocat ne conduit à rien par lui-même, et que sans argent, sans protecteurs, sans le talent ou la patience nécessaires pour sortir de l'obscurité, on s'expose immanquablement à perdre son avenir.

Établissements d'instruction spéciale. — Il y a neuf Facultés de droit, établies à Paris, Aix, Caen, Dijon, Grenoble, Poitiers, Rennes, Strasbourg et Toulouse.

L'enseignement est réparti entre quatre années d'études. Dans la Faculté de Paris seulement il existe des cours spéciaux pour la *quatrième année*, destinée aux aspirants aux doctorats.

Examens, Grades, Diplomes. — *Baccalauréat.* — Les étudiants qui aspirent au grade de bachelier doivent faire deux années d'études. A la fin de la première année, ils sont admis à un premier examen; à la fin de la deuxième année ils sont admis à un second examen, après lequel il leur est délivré un diplôme de bachelier.

Licence (1). — Les bacheliers en droit qui aspirent au diplôme de licencié doivent faire une troisième année d'études, après laquelle ils sont admis aux deux examens pour la licence. Lorsque le résultat des examens est favorable aux aspirants, ils soutiennent la thèse, ou acte public, et ils obtiennent le diplôme de licencié.

Doctorat (2). — Les licenciés qui aspirent au doctorat sont obligés de suivre les cours une quatrième année. Ils ont encore à subir deux autres examens et un acte public.

Débourses. — La totalité des sommes à payer pour la licence est de 730 fr.

Savoir :	12 inscriptions à 15 fr. . .	180 fr.	730 fr.
	2 examens à 60.	120	
	Diplôme de bachelier. .	50	
	2 examens à 90.	180	
	La thèse.	120	
	Diplôme de licencié. . .	80	

Les aspirants au titre de docteur ont en outre à payer, pour leur quatrième année d'études, la somme de 460 fr.

Savoir :	4 inscriptions à 15 fr. .	60 fr.	460 fr.
	2 examens à 90.	180	
	La thèse.	120	
	Diplôme de docteur. . .	100	

(1) Le grade de licencié suffit pour toutes les fonctions judiciaires et pour la profession d'avocat.

(2) Le grade de docteur est nécessaire pour parvenir aux fonctions de professeur dans une Faculté de droit.

Les aspirants au *certificat de capacité*, c'est-à-dire aux fonctions d'avoué (à Paris néanmoins la chambre des avoués exige la licence), suivent pendant une année seulement le cours de Code civil et de procédure civile. Ils ont à payer une somme totale de 130 fr.

Savoir :	4 inscriptions à 15 fr. . .	60 fr.	130 fr.
	l'examen	30	
	certificat de capacité. . .	40	

VI. Médecine.

La profession de médecin exige des études longues et pénibles, toujours coûteuses. A moins de s'être assuré d'avance une clientèle dans le lieu où l'on se propose d'exercer la médecine, le succès n'est réservé qu'aux talents extraordinaires qui, en dépit des obstacles, s'ouvrent la carrière qui leur convient.

Établissements d'instruction spéciale. — Il y a en France trois Facultés de médecine, établies à *Paris*, *Montpellier* et *Strasbourg*, et dix-neuf écoles secondaires dans les villes d'Amiens, Angers, Arras, Besançon, Bordeaux, Caen, Clermont, Dijon, Grenoble, Lyon, Marseille, Nancy, Nantes, Poitiers, Rennes, Reims, Rouen et Toulouse; plus, quatre hôpitaux militaires d'instruction à Lille, Metz, Paris (Val-de-Grâce) et Strasbourg; et cinq hôpitaux de marine dans les chefs-lieux d'arrondissements maritimes : Brest, Cherbourg, Lorient, Rochefort et Toulon; ces neuf derniers établissements sont considérés comme écoles secondaires et jouissent des mêmes droits que ces écoles.

Les jeunes gens qui se destinent à la médecine peuvent faire leurs études complètes dans l'une des trois Facultés, y subir leurs examens et y obtenir le diplôme de docteur. Les études qu'ils font dans les écoles secondaires civiles, militaires ou de marine, et les inscriptions qu'ils y prennent régulièrement, leur sont comptées en déduction de celles qu'on exige dans les Facultés; mais, dans aucun cas, elles ne peuvent les dispenser de soutenir leur thèse de réception dans l'une des trois Facultés.

Objet et durée de l'enseignement. — L'enseignement, dans les Facultés de médecine, comprend les objets suivants :

A PARIS.

Physique médicale.
Chimie médicale.
Chimie organique et pharmacie.
Histoire naturelle médicale.
Matière médicale et thérapeutique.
Anatomie.
Physiologie.
Anatomie pathologique.
Pathologie et thérapeutique générales.
Pathologie interne (2 professeurs).
Clinique interne (4 professeurs).
Pathologie externe (2 professeurs).
Clinique externe (4 professeurs).
Opérations et appareils.
Accouchements, maladies des femmes et des enfants.
Clinique d'accouchements.
Médecine légale.
Hygiène.
26 chaires.

A MONTPELLIER.

Chimie générale et toxicologie.
Chimie médicale et pharmacie.
Botanique (médicale).
Thérapeutique et matière médicale.
Anatomie.
Physiologie.
Pathologie et thérapeutique générales.
Pathologie interne.
Clinique interne (2 professeurs).
Pathologie externe.
Clinique externe (2 professeurs).
Opérations et appareils.
Accouchements, maladies des femmes et des enfants.
Médecine légale.
Hygiène.
17 chaires.

A STRASBOURG.

Hygiène et physique médicale.
Chimie médicale et toxicologie.
Botanique et histoire naturelle médicale.
Matière médicale et pharmaceutique.
Anatomie et anatomie pathologique.
Physiologie.
Pathologie interne.
Clinique interne.
Pathologie externe.
Clinique externe.
Accouchements et clinique d'accouchements.
Médecine légale.
12 chaires.

Les cours sont distribués ainsi qu'il suit :

1re ANNÉE.	HIVER.	Anatomie et dissections.
		Chimie médicale.
	ÉTÉ.	Physique médicale.
		Histoire naturelle médicale.
		Pharmacie et chimie organique.
		Physiologie.
		Visites dans les hôpitaux pour se familiariser avec les objets qui sont du ressort de la petite chirurgie.
2e ANNÉE.	HIVER.	Anatomie et dissections.
		Pathologie générale.
		Pathologie et clinique externes.
	ÉTÉ.	Physiologie.
		Pathologie et clinique externes.
		Pathologie interne.
3e ANNÉE.	HIVER.	Dissections.
		Pathologie et clinique externes.
		Pathologie interne.
	ÉTÉ.	Pathologie externe.
		Pathologie et clinique internes.
		Médecine opératoire.
		Accouchements.
4e ANNÉE.	HIVER.	Pathologie et clinique internes.
		Clinique d'accouchements.
		Médecine légale.
	ÉTÉ.	Clinique interne.
		Clinique d'accouchements.
		Anatomie pathologique.
		Matière médicale et thérapeutique.
		Hygiène.

Examens, grades, diplômes. — Les matières des examens sont ainsi distribuées,

1er EXAMEN. Trois mois révolus après la 4e inscription.	Histoire naturelle médicale. Physique médicale. Chimie médicale et pharmacie.
2e EXAMEN. Trois mois révolus après la 12e inscription.	Anatomie et physiologie.
3e EXAMEN. Trois mois révolus après la 16e inscription.	Pathologie interne et externe.
4e EXAMEN.	Hygiène. Médecine légale. Matière médicale et thérapeutique.
5e EXAMEN.	Clinique interne. Clinique externe. Accouchements.

La thèse qui doit être soutenue, outre les cinq examens, consiste en une série de questions sur plusieurs branches de l'enseignement médical, rédigées en conseil de l'instruction publique, et que les candidats sont tenus de résoudre et de faire imprimer. Ces questions, au nombre de quatre, portent : l'une sur les sciences physiques, chimiques et naturelles; une autre sur l'anatomie et la physiologie, une autre sur les sciences chirurgicales, une autre enfin sur les sciences médicales proprement dites.

Le docteur en médecine qui veut obtenir le grade de *docteur en chirurgie*, ou le docteur en chirurgie qui veut acquérir le titre de *docteur en médecine*, n'est tenu qu'à subir un nouveau cinquième examen, et à soutenir une nouvelle thèse sur un sujet chirurgical ou de médecine. Les frais sont de 100 francs pour le cinquième examen, 120 fr. pour la thèse. et 100 fr. pour le droit de sceau du diplôme : total, 320.

Il n'est pas admis à soutenir le cinquième examen pour le doctorat en chirurgie, avant d'avoir soutenu sa thèse en médecine; et *vice versâ*.

Conditions d'admission. — La Faculté confère le grade de docteur en médecine ou en chirurgie. Pour l'obtenir, il faut avoir suivi les cours de la Faculté, en se faisant inscrire au secrétariat de la Faculté, sur des registres spéciaux ouverts depuis le 1er novembre jusqu'au 25 du même mois inclusivement; passé laquelle époque, la première inscription comme docteur n'est reçue qu'au mois de novembre de l'année suivante.

Connaissances préalables. — Les jeunes gens qui veulent être admis à suivre les cours des Facultés de médecine doivent être bacheliers ès lettres. En vertu d'une ordonnance du 9 août 1836, tout élève se présentant pour subir le premier examen et prendre sa cinquième inscription, est tenu d'exhiber le diplôme de bachelier ès sciences.

Pièces à produire. — L'élève doit déposer au secrétariat de la Faculté son acte de naissance, un certificat de bonnes vie et mœurs, un diplôme de bachelier ès lettres, ou le certificat d'admission pour l'obtenir. Si l'élève est mineur, il doit déposer aussi le consentement de ses parents ou tuteurs; et si ces derniers ne résident pas à Paris, le mineur doit être représenté par une personne domiciliée en cette ville : laquelle sera tenue d'inscrire elle-même son nom et sa demeure sur un registre ouvert à cet effet.

Déboursés. — La totalité des sommes à payer pour le doctorat est de 1,100 fr., savoir :

15 Inscriptions à	50 fr.	750 fr.
La seizième	35	35
5 Examens à	30	150
Thèse	65	165
Droit de sceau du diplôme	100	
		1,100 fr.

Pour être reçu docteur en médecine ou en chirurgie, il est exigé quatre années d'études accomplies. Elles se constatent par les seize inscriptions prises de trois mois en trois mois.

VII. Enseignement public.

L'enseignement public est accessible à presque toutes les classes; mais, la grande majorité des professeurs étant peu rétribués, la carrière de l'enseignement n'est point de celles qui attirent le plus les jeunes gens au sortir des classes. C'est l'âge des illusions, et nos regards se tournent ordinairement vers des professions plus brillantes. Cependant, si elle ne conduit pas à la fortune, elle offre, ce qu'on ne trouve guère ailleurs, une position calme et sûre. Elle ne saurait donc être trop conseillée aux jeunes gens pour qui les lettres ou les sciences ont un vif attrait, et qui ont le goût d'une vie simple et laborieuse.

L'enseignement universitaire comprend trois degrés : l'instruction primaire, l'instruction secondaire, l'instruction supérieure.

Instruction primaire.

L'instruction primaire est élémentaire ou supérieure. L'instruction primaire élémentaire comprend l'instruction religieuse, la lecture, l'écriture, les éléments de la langue française et du calcul, le système égal des poids et mesures. L'instruction primaire supérieure comprend, en outre, les éléments de la géométrie et ses applications usuelles, spécialement le dessin linéaire et l'arpentage; les notions des sciences physiques et de l'histoire naturelle, applicables aux usages de la vie; le chant, les éléments de l'histoire et de la géographie, et surtout de l'histoire et de la géographie de France.

Tout individu âgé de 18 ans accomplis peut exercer la profession d'instituteur primaire et diriger tout établissement quelconque d'instruction primaire, sans autre condition que de présenter au maire de la commune un brevet de capacité obtenu, après examen, selon le degré de l'école qu'il veut établir.

Enseignement secondaire, enseignement supérieur.

L'enseignement secondaire comprend les études adoptées par l'université dans les lycées ou colléges communaux, et dans les institutions et dans les pensions dont les élèves suivent les cours des lycées ou colléges.

L'enseignement supérieur comprend les Facultés, qui sont au nombre de cinq; savoir : Faculté de théologie, Faculté de droit, Faculté de médecine, Faculté des lettres, Faculté des sciences.

Faculté des lettres.

Il y a sept Facultés des lettres, établies à *Paris*, *Besançon*, *Bordeaux*, *Caen*, *Dijon*, *Strasbourg*, *Toulouse*.

Baccalauréat ès lettres. — Les Facultés des lettres et les commissions instituées dans les Académies où il n'y a pas de Facultés des lettres procèdent chaque année, dans trois sessions, aux examens du baccalauréat ès lettres.

La première session s'ouvre le quinzième jour avant l'époque fixée pour l'ouverture des vacances des colléges dans chaque Académie ;

La deuxième, du 15 octobre au 1er novembre ;

La troisième, du 1er au 15 janvier ;

La quatrième, du premier lundi qui suit les vacances de Pâques au lundi suivant.

Dans l'Académie de Paris, la première session s'ouvre dès le 25 juillet et est close le 1er septembre,

La deuxième se prolonge jusqu'au 15 novembre ;

La troisième a lieu du 1er au 15 janvier ;

Et la quatrième dure également quinze jours.

Aucun examen isolé ou collectif ne peut avoir lieu en dehors des époques ci-dessus déterminées, que sur l'autorisation expresse du ministre.

Les pièces exigées des candidats pour leur admission aux examens doivent être adressées au recteur de l'Académie quinze jours au moins avant l'ouverture des épreuves.

Licence. — Pour être admis à l'examen à l'effet d'obtenir le grade de licencié ès lettres il faut justifier du diplôme de bachelier et de quatre inscriptions au moins à deux cours de la Faculté des lettres, prises après l'obtention du grade de bachelier. A Paris, le candidat doit justifier de son inscription à trois cours de la Faculté. Les épreuves consistent en deux compositions en prose, l'une en français, l'autre en latin, et en un thème grec et une composition en vers latins. Le candidat doit en outre expliquer à livre ouvert des passages d'auteurs classiques grecs et latins.

Doctorat. — Il faut, pour être reçu docteur dans la Faculté des lettres, présenter son titre de licencié et soutenir deux thèses, l'une en latin, l'autre en français, sur deux matières distinctes, choisies par le candidat, d'après la nature de ses études et parmi les objets de l'enseignement de la Faculté.

Quand, après les épreuves requises, la Faculté juge le candidat admissible à un grade, elle lui délivre un certificat d'aptitude.

Droits à payer pour le baccalauréat ès lettres. — Les droits à payer pour le baccalauréat ès lettres sont fixés ainsi qu'il suit :

Droit d'examen.	24 fr.
Droit de diplôme.	36

Le candidat qui se représente après avoir été jugé par une Faculté n'être pas suffisamment instruit, paye de nouveau les droits d'examen.

Aucun candidat ne peut être admis à l'examen sans avoir consigné les droits d'examen et de diplôme.

Les gradués dans toutes les Facultés qui perdent leur diplôme ne peuvent en obtenir un duplicata qu'en consignant la somme de cinq francs.

Leur demande est adressée au doyen de la Faculté dans laquelle le diplôme a été délivré, et transmise par le doyen au ministre.

Ne sont passibles d'aucun droit :

1° Les fils de professeurs de Faculté, dans la Faculté où leur père professe ;

2° Les élèves qui ont obtenu le prix d'honneur au concours général ;

3° Les séminaristes catholiques et protestants.

Lorsque les étudiants renoncent à subir l'examen, les sommes qu'ils ont consignées leur sont restituées sur un mandat du recteur.

S'il résulte de l'examen que le diplôme ne doit pas être délivré, la somme consignée pour les droits de diplôme et de sceau est restituée suivant le même mode.

Si un étudiant obtient la remise après avoir consigné les droits, la consignation lui est également restituée sur mandat du recteur.

Les étudiants qui ont obtenu des remises à l'avance sont dispensés de consigner les droits. (Règ. de compt du 27 nov. 1834, art. 53-57, 62 et 63.)

Licence :	Droits d'inscriptions. . .	12	72 fr.
	Droits d'examen. . . .	24	
	Droits de diplôme. . .	36	
Doctorat :	Droits d'examen. . . .	48	120 fr.
	Droits de diplôme. . .	72	

Le premier candidat reçu à la licence, dans chaque section d'examen, devant la Faculté des lettres et la Faculté des sciences de Paris, obtient de plein droit la remise des frais exigés pour ledit grade.

La remise des frais relatifs au doctorat lui est en outre accordée.

Pareilles remises sont accordées aux candidats reçus licenciés dans les Facultés des lettres et des sciences des départements, et qui ont subi les épreuves avec distinction.

Les aspirants au doctorat qui ont présenté des thèses remarquables, et qui les ont soutenues avec distinction, obtiennent également la remise complète des frais de doctorat.

Facultés des sciences.

Il y a neuf Facultés des sciences, établies à *Paris*, *Bordeaux*, *Caen*, *Dijon*, *Grenoble*, *Lyon*, *Montpellier*, *Strasbourg*, *Toulouse*.

Pour être reçu bachelier dans les Facultés des sciences il faut subir des examens différents, selon qu'on se propose d'enseigner les sciences mathématiques ou de se livrer aux sciences naturelles et à la médecine.

Baccalauréat ès sciences mathématiques. — Il a pour objet :

1° L'arithmétique, la géométrie, la trigonométrie rectiligne, l'application de l'algèbre à la géométrie, et les éléments de statique ; la trigonométrie sphérique, l'algèbre, comprenant la formule du binôme et la résolution des équations numériques.

Baccalauréat ès sciences physiques. — Il a pour objet :

1° Les mathématiques élémentaires qui entrent dans le cours de la première année de philosophie ; 2° les éléments de la physique, de la chimie, et des trois branches de l'histoire naturelle, suivant les programmes annexés à l'arrêté du 3 février 1837.

Licence — Pour être admis à demander le grade de licencié dans la Faculté des sciences, le candidat doit produire son titre de bachelier ès sciences, et justifier qu'il a suivi deux cours au moins de la Faculté, pour chacun desquels il a pris quatre inscriptions.

Les candidats pour la *licence ès sciences mathématiques* doivent répondre sur le calcul différentiel, le calcul intégral et la mécanique.

Les candidats pour la *licence ès sciences physiques* doivent répondre sur la chimie et la physique.

Les candidats pour la *licence ès sciences naturelles* doivent répondre sur la minéralogie, la botanique, la zoologie et la géologie.

Doctorat. — Les aspirants au doctorat dans les Facultés des sciences ont à soutenir deux thèses, soit sur la mécanique, soit sur l'astronomie, soit sur la physique, soit sur la chimie, soit enfin sur les trois parties de l'his-

oire naturelle, suivant celle de ces sciences à laquelle ls se destinent.

Conditions d'admission :—Connaissances préalables. — Les jeunes gens qui aspirent à prendre les grades dans la Faculté des sciences doivent être bacheliers ès lettres.

Déboursés. — Un droit de 3 fr. est perçu par chaque inscription.

La somme allouée pour les droits de chaque examen st fixée, pour la Faculté des sciences de Paris, à 18 fr., t, pour les Facultés des sciences des départements, à 7 fr. 50 c.

Tous ceux qui suivent les cours des Facultés des sciences doivent prendre quatre inscriptions pour chacun de es cours.

Agrégation universitaire.

Il y a six ordres d'agrégation des lycées, savoir :

1° L'agrégation de philosophie, qui requiert des candidats les grades de licencié ès lettres et de bachelier ès ciences ;

2° L'agrégation des sciences mathématiques, pour laquelle on doit produire le diplôme de licencié ès sciences mathématiques et le diplôme de licencié ès sciences physiques ;

3° L'agrégation des sciences physiques et naturelles, pour laquelle on doit justifier des grades de licencié ès ciences mathématiques et de licencié ès sciences physiques, toutes les fois que ce diplôme, qui suppose un examen sur les sciences naturelles, n'a pas été produit pour l'admission à l'une ou à l'autre des deux licences ci-dessus énoncées ;

4° L'agrégation des classes supérieures des lettres, qui requiert des candidats le grade de licencié ès lettres ;

5° L'agrégation d'histoire et de géographie, qui requiert le même grade ;

6° Enfin l'agrégation des classes de grammaire, pour laquelle on peut concourir avec le simple diplôme de bachelier ès lettres.

Pour chacun des six concours d'agrégation, il faut passer par trois sortes d'épreuves : les compositions écrites ; une argumentation ou explication orale ; une leçon. Les séances sont publiques pour les deux dernières épreuves.

Les concours ont toujours lieu à Paris.

École normale.

Cette École est destinée à former des sujets pour l'enseignement des lettres et des sciences dans tous les établissements d'instruction secondaire et d'instruction supérieure dépendant de l'Université.

Les élèves sont admis par voie de concours. Ce concours a lieu chaque année, pour le nombre de places déterminé par le ministre d'après les besoins de l'enseignement.

L'École est partagée en deux sections : section des lettres et section des sciences.

Conditions d'admission au concours. — Dans toutes les académies, un registre est ouvert pour l'inscription des candidats. Tout candidat doit se faire inscrire, du 15 juin au 15 juillet, sur le registre de l'académie dans le ressort de laquelle il a fait ses études. Il doit en même temps déclarer à laquelle des deux sections de l'École il se destine, et déposer :

1° Son acte de naissance, constatant qu'au 1er janvier de l'année courante il n'avait pas moins de 17 ans ni plus de 23 ans accomplis ;

2° S'il est mineur, une déclaration délivrée par son père, ou, si son père est décédé, par sa mère ou son tuteur, l'autorisant à se vouer pour dix ans à l'instruction publique (les élèves sont dispensés du service militaire sous la condition d'accomplir cet engagement décennal) ;

3° Un certificat constatant qu'il a terminé ou qu'il termine ses classes, y compris la philosophie ; et, en outre, s'il se destine à l'enseignement des sciences, son cours de mathématiques spéciales et son cours de physique.

Premières épreuves du concours. — Les premières épreuves du concours commencent, dans toutes les académies, le 5 août.

Ces épreuves consistent en compositions écrites, en interrogations et en explications orales.

Ces premières épreuves déterminent seulement le degré d'admissibilité des concurrents.

Secondes épreuves du concours. — Les candidats déclarés admissibles sont convoqués à l'École normale pour le 15 octobre, afin d'y subir des épreuves définitives.

L'École normale est organisée en pensionnat, les élèves y vivent en commun.

Aucune position déterminée n'est assurée aux élèves sortants ; mais en général le ministre de l'instruction publique leur donne des emplois en rapport avec leur capacité. L'enseignement de l'École est organisé principalement, comme nous l'avons dit, dans le but de les préparer au concours de l'agrégation universitaire.

Les élèves qui ont subi le plus heureusement les épreuves d'admission obtiennent une bourse entière. Tous les autres, et c'est le plus grand nombre, sont demi-boursiers. Ils ont à payer 485 fr. pour la moitié de la pension laissée à leur charge.

La durée des cours est de trois ans.

Ecole des chartes.

Cette École, fondée en 1821, et réorganisée par une ordonnance du 11 novembre 1829, a pour but d'enseigner la lecture et la critique de tous les monuments écrits de l'histoire moderne ou de ce que les archivistes appellent *chartes* et *diplômes* (1). Voici les termes de l'ordonnance qui a définitivement régularisé l'Ecole des chartes.

Article 1er. L'Ecole des chartes, qui a été établie à Paris, par l'ordonnance du 22 février 1821, sera remise en activité le 2 janvier 1830.

Art. 2. Les cours de cette École se diviseront, à compter du 2 janvier 1831, en cours élémentaire et cours de diplomatique et de paléographie (2) française.

Le premier, celui des archives du royaume, aura uniquement pour objet d'apprendre à déchiffrer et à lire les chartes des diverses époques, sa durée sera d'un an ;

Le second, celui de notre bibliothèque de la rue Richelieu, expliquera aux élèves les divers dialectes du moyen âge, et les dirigera dans la science critique des monuments écrits de cette époque, ainsi que dans le mode d'en constater l'authenticité, et d'en vérifier les dates ; ce dernier cours sera de deux ans.

Art. 3. Nul ne pourra être admis à l'Ecole des chartes s'il n'est âgé de 18 ans révolus et bachelier ès lettres.

Art. 4. Notre Imprimerie royale publiera gratuitement, chaque année, conformément à l'article 3 de l'ordonnance du 23 juillet 1823, un volume des documents que les élèves auront traduits, le texte en regard.

Ce recueil portera le titre de *Bibliothèque de l'Ecole des chartes*, et sera composé des traductions qu'une commission, formée du secrétaire perpétuel et de deux membres de notre Académie des inscriptions et belles-lettres, de trois conservateurs de notre Bibliothèque

(1) *Charta*, en latin, signifie *papier, écrit*. Le mot *diplôme* sert à désigner principalement un acte émané d'un souverain. Il vient d'un mot grec qui veut dire *double*, parce que ces sortes d'actes s'expédiaient ordinairement en double.

(2) Terme scientifique formé de deux mots grecs dont l'un veut dire *ancien* et l'autre *écriture*.

royale, et du garde des archives du royaume, aura jugées dignes d'en faire partie.

Art. 5. Le nombre des élèves-pensionnaires sera réduit à six au moins, huit au plus, et le traitement de chacun d'eux porté à 800 francs par an.

Art. 6. Pendant la durée de leurs études, ces élèves-pensionnaires prendront part aux travaux d'ordre et de classification qui se font habituellement au département des manuscrits de notre bibliothèque de la rue Richelieu, ainsi qu'aux archives du royaume, et seront sous ce rapport soumis aux mêmes règles que les employés de cet établissement.

Art. 7. Tous les élèves de l'Ecole royale des chartes seront admis à concourir pour les places d'élèves-pensionnaires devant la commission dont il est parlé en l'article 4.

A égalité de titres, l'élève qui aura contribué à la publication prescrite par le même article obtiendra la préférence.

Art. 8. Indépendamment de la *Bibliothèque de l'Ecole des chartes*, notre Imprimerie royale publiera, chaque année, de la même manière, sous la direction de la commission susnommée, un volume de chartes nationales, qui seront disposées dans leur ordre chronologique, avec des notes critiques.

Ce recueil sera intitulé *Bibliothèque de l'histoire de France.*

Art. 9. Il sera prélevé annuellement sur les fonds affectés dans le budget de l'Etat à l'encouragement des sciences, lettres et arts, une somme de 3,000 francs qui sera employée par notre ministre secrétaire d'Etat au département de l'intérieur en gratifications aux élèves dont les travaux contribueront le plus au succès desdits recueils, sur la proposition de notre Académie des inscriptions et belles-lettres.

Art. 10. Après les deux années d'étude auxquelles ils sont soumis, les élèves de diplomatique et de paléographie française seront examinés de nouveau par les juges du premier concours; ceux de ces élèves qui auront été reconnus dignes de cette distinction recevront de notre ministre secrétaire d'Etat de l'intérieur un brevet d'archiviste-paléographe, et obtiendront ensuite, par préférence à tous autres candidats, la moitié des emplois qui viendront à vaquer dans les bibliothèques publiques (notre bibliothèque de la rue Richelieu exceptée), les archives du royaume et les divers dépôts littéraires.

Ecole spéciale des langues orientales vivantes.

Cette École est destinée à former des jeunes gens qui puissent faciliter les relations politiques et commerciales de la France avec l'Afrique et l'Asie, et servir la science par l'étude des manuscrits et des livres orientaux. Aux termes d'une ordonnance du 22 mai 1838, qui a constitué l'Ecole des langues orientales sur ses bases actuelles, l'instruction que les élèves, étrangers ou français, y auront acquise sera constatée par des examens à la suite desquels des degrés leur seront accordés. Plusieurs avantages sont particulièrement assurés aux gradués *français*. un fonds sera fait pour rétribuer convenablement ceux d'entre eux qui se voueront au dépouillement et à la traduction des livres et manuscrits orientaux de la Bibliothèque nationale; à dater de 1842, ce sera seulement parmi eux, et parmi les membres de l'Institut, que les professeurs de l'école pourront être choisis (le traitement assigné à chaque chaire est de 5,000 francs); à partir de la même époque, un professeur qui aura besoin d'être suppléé ne pourra l'être que par un gradué français.

Au moment où nous écrivons, les premiers examens d'où doivent sortir les gradués n'ont pas encore eu lieu; mais il y a déjà, à l'égard des promesses de l'ordonnance, un commencement d'exécution: quelques élèves contribuent à la publication de deux grands recueils de pièces historiques, sous la surveillance de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, et le budget de 1840 a ouvert au ministre de l'instruction publique un crédit de 5,000 francs avec cette assignation: « Traitement des gradués français employés à des traductions de manuscrits ou livres orientaux. »

Un article de l'ordonnance de 1838 décide que la liste des gradués français sera adressée au ministre des affaires étrangères, et restera déposée dans ses archives. Cette disposition semble révéler l'intention de prendre en considération particulière le titre de gradué pour les consulats et pour les missions commerciales ou politiques dans les contrées dont l'École enseigne la langue.

On enseigne, dans sept chaires différentes: l'arabe littéral, l'arabe vulgaire, le persan, le turc, l'arménien, le grec moderne et la paléographie grecque, l'indoustani.

L'enseignement diffère de celui du collége de France en ce qu'il est élémentaire et pratique, tandis que celui du collége est littéraire et scientifique.

Le siége de l'École est à la Bibliothèque nationale.

Voici un extrait textuel de quelques articles de l'ordonnance de 1838:

Article 2. Les cours embrassent toute la durée de l'année classique, ils ouvrent le lendemain de la Toussaint. Les leçons ont lieu trois fois par semaine, chaque séance dure une heure.

Art. 3. Les cours se divisent en deux semestres. Les semestres sont séparés par des vacances de huit jours.

Art. 11. Les cours sont publics; toutefois, chaque professeur a un registre sur lequel les élèves peuvent se faire inscrire. Les inscriptions sont prises tous les trois mois, à partir du 2 novembre de chaque année; elles se perdent par une absence de six leçons dans le trimestre.

Art. 12. Après *quatre inscriptions* il est procédé à un examen public, qui donne droit à un diplôme d'élève français ou étranger de l'Ecole des langues orientales de France. Les élèves français ne peuvent obtenir ce diplôme s'ils ne sont déjà bacheliers ès lettres.

Art. 13. Après *huit inscriptions* il est procédé à un second examen, qui donne droit à un diplôme d'élève de deuxième année de l'Ecole des langues orientales de France.

Art. 14. Quand un élève a *douze inscriptions*, le titre de gradué français ou étranger pour les langues orientales lui est conféré à la suite d'épreuves qui ont lieu en présence et au jugement de tous les professeurs.

VIII. PROFESSIONS PRIVILÉGIÉES.

La première condition des professions privilégiées est la faveur ou l'argent. Sans protection, on ne peut pas même aspirer à devenir surnuméraire dans une administration publique; sans argent, ou du moins sans l'espérance de pouvoir contracter un emprunt, il faut renoncer à la poursuite d'un de ces offices publics dont la loi tolère la vénalité. Pour ce qui est de la carrière administrative nous n'avons qu'un mot à dire: ayez des protecteurs. Quant aux charges publiques, dont le titulaire peut se démettre en faveur d'un successeur désigné, voyez s'il vous convient de faire de votre probité une spéculation pour trouver de l'argent ou une femme dont la dot peut seule trancher la difficulté. C'est ainsi qu'on devient notaire, avoué, agent de change, etc. Nous nous bornerons donc à quelques indications sommaires sur ces professions, dont l'accès demande une sorte de caractère indéfinissable, où la probité se confond avec l'intérêt.

Agent de change. — Les agents de change sont les seuls intermédiaires que la loi reconnaisse pour la négociation des rentes sur l'État et autres effets publics français et étrangers, pour l'achat et la vente des actions de banque et des sociétés industrielles. Ils constatent officiellement

ils *cotent* le cours de ces valeurs diverses. D'après le titre de leur commission, ils ont aussi le droit de s'entremettre pour le négoce des matières d'or et d'argent, des lettres de change et du papier de commerce; mais ils ont généralement abandonné la négociation des papiers commerçables : les personnes qui s'entremettent réellement pour cette sorte de négoce sont des agents non commissionnés que l'on appelle *courtiers marrons*. Pour ce qui est des matières métalliques, l'achat et la vente de ces valeurs sont exclusivement du ressort des *changeurs :* de sorte que l'unique affaire des soixante agents de change de Paris est la négociation des fonds publics, des actions de banque et des actions dites industrielles.

Avant la révolution de février, leurs charges valaient de 400 à 450,000 francs. Le cautionnement à verser au trésor public est de 125,000 fr. Quant aux bénéfices nets, ils peuvent être évalués de 40,000 à 50,000 fr. : en déduisant même les intérêts du prix. Ces officiers publics gagneraient beaucoup moins s'ils se bornaient à prêter leur ministère aux marchés sérieux; mais, à l'exception de quelques-uns, leur grande affaire, ce sont les gageures à la hausse et à la baisse des cours : en un mot, c'est ce qu'on appelle l'*agiotage*.

Agréé. On appelle *agréés*, les défenseurs accrédités par les tribunaux de commerce comme mandataires des plaideurs. Ils n'ont point, à proprement parler, de caractère légal; ils ne sont pas des officiers ministériels, comme les avoués : ils sont simplement recommandés au public par les magistrats, de là le nom d'agréés qui leur a été donné par l'usage et que le temps a consacré. Cette faveur équivaut en réalité à un véritable privilége.

L'état d'agréé, excepté à Paris, est généralement peu lucratif. Les quinze agréés du tribunal de commerce de la Seine gagnent chacun, terme moyen, de 20 à 25,000 fr. par an.

Les tribunaux autorisent la vénalité de leurs études. A Paris, le prix est de 200 à 240,000 fr.; ce qui équivaut environ à dix ans du produit.

La profession d'agréé demande beaucoup d'activité; il en est peu qui soient plus laborieuses : il suffit de dire qu'à Paris les agréés restent journellement à leur banc d'audience sept ou huit heures de suite.

Avocat à la Cour de cassation. — Il y a une différence essentielle entre la profession des *avocats* proprement dite et celle des *avocats à la Cour de cassation*. Tous ceux qui ont obtenu le diplôme de licencié en droit peuvent être admis à plaider devant les tribunaux de première instance et les Cours d'appel; mais, pour exercer la profession d'avocat à la Cour de cassation, il faut être nommé par le ministre de la justice, sur la présentation du titulaire qu'on veut remplacer : c'est-à-dire qu'il faut acheter la charge. Le nombre des titres est limité à 60. Ce n'est point une profession *à argent*, elle ne conviendrait pas, par conséquent, à un jeune homme qui serait obligé d'emprunter le prix de sa charge; car le produit moyen n'excède pas 6,000 fr. Quant au prix d'acquisition, il peut être évalué, terme moyen, à 90,000 fr.

Pour être admis à traiter d'une charge d'avocat à la Cour de cassation, il faut, indépendamment de l'examen que le conseil de l'ordre fait subir aux candidats, être inscrit au tableau des avocats exerçant près d'une Cour d'appel; ou, du moins, à défaut de cette inscription, il faut avoir prêté le serment d'avocat et justifié d'un stage de trois ans

Avoué. — Les avoués sont les intermédiaires forcés entre la justice et les plaideurs devant les tribunaux civils de première instance. Leurs fonctions consistent à faire tous les actes nécessaires pour la régularité de la procédure. Excepté à Paris, le titre de licencié en droit n'est pas nécessaire : il suffit de justifier d'un certificat de capacité, qu'on obtient après avoir suivi pendant un an les cours d'une école de droit.

A moins d'être sûr de pouvoir réunir, après huit ans de cléricature, les capitaux nécessaires pour acheter une étude, on s'expose à perdre son temps et sa peine. Le prix d'achat est considérable à Paris, il s'est quelquefois élevé jusqu'à 400,000 fr.; en province, il varie en raison de l'importance de l'arrondissement.

Avoué à la Cour d'appel. — Ce que nous venons de dire est, en général, applicable aux avoués près les Cours d'appel comme à ceux de première instance. Il faut remarquer seulement que les charges des avoués d'appel sont bien moins lucratives, et par conséquent d'un prix moins élevé; le nombre des affaires étant beaucoup moins considérable en appel qu'en première instance, et la procédure moins multiple et moins compliquée.

Commissaire-priseur. — Les fonctions des commissaires-priseurs-vendeurs de meubles, c'est le titre que leur donne la loi de l'an IX, consistent uniquement à estimer, à *priser* les effets mobiliers, et à les vendre aux enchères publiques. On peut évaluer, en moyenne, à 9,000 fr. par an les bénéfices de ces officiers publics à Paris. Le prix moyen de leur charge est de 80,000 fr. La loi demande, pour toute condition d'aptitude, l'âge de 25 ans accomplis.

Greffier. — La profession de greffier consiste à assister le juge dans ses fonctions, tenir la plume aux audiences, écrire tous les actes qui émanent du juge, et en conserver les minutes. Cette profession est honorable et facile, et offre, à ses divers degrés dans l'ordre judiciaire, un revenu certain. Le prix d'acquisition varie suivant l'importance du tribunal.

Un greffier doit posséder des connaissances en droit assez étendues, principalement en matière de procédure. Ces connaissances ne peuvent guère s'acquérir que par un travail de quelques années chez un avoué. L'esprit d'ordre est une condition essentielle pour l'exercice de cette profession.

Notaire. — Les notaires sont des fonctionnaires publics établis pour recevoir tous les actes et contrats auxquels les parties doivent ou veulent donner le caractère d'authenticité attaché aux actes de l'autorité publique, pour en assurer la date, en conserver la minute, en délivrer des expéditions. Il résulte de là que les deux qualités essentielles aux fonctions de notaire sont la probité et la capacité.

Il y a trois classes de notaires : la première comprend les notaires établis dans les villes où siége une Cour d'appel; la deuxième, ceux qui ont pour résidence les villes chefs-lieux d'arrondissement; la troisième, enfin, ceux qui ne résident ni dans une ville où siége une Cour d'appel, ni dans une ville chef-lieu d'arrondissement. De là nécessairement une grande variété dans le prix de ces charges.

La loi du 25 ventôse an XI n'impose aux aspirants au notariat que deux conditions relativement à l'aptitude intellectuelle : 1° la production d'un certificat de capacité délivré par la chambre des notaires de l'arrondissement dans lequel l'aspirant devra exercer; 2° justification d'un stage ou temps de travail comme clerc de notaire.

CONCLUSION.

La revue que nous venons de faire des principales professions, qui constituent un état, suffit pour démontrer que l'homme n'est pas entièrement maître de sa voie dans la société, assujetti qu'il est à des conditions d'études ou d'argent qu'il n'est pas toujours en état de remplir. C'est ce qui explique pourquoi le choix d'un état n'a jamais été l'objet des méditations du philosophe ou du moraliste. Le dernier mot de toutes les considérations auxquelles on pourrait se livrer sur ce sujet, c'est le *tra-*

vail. Les anciens l'avaient bien compris, et l'ingénieuse allégorie d'Hercule placé entre la Volupté et la Vertu, qui cherchent à l'entraîner chacune de son côté, est peut-être le meilleur traité qu'on puisse lire sur le choix d'une profession.

« Hercule, dit la sagesse antique, étant arrivé à l'âge où les jeunes gens, maîtres d'eux-mêmes, font connaître s'ils prendront le chemin de la vertu ou celui du vice, fut embarrassé du choix, et se retira, pour y penser, dans une solitude écartée. Pendant qu'il était livré à ses réflexions, il aperçut deux femmes d'une grande taille qui s'avançaient vers lui. On remarquait dans l'une cette décence et cette honnêteté qui caractérisent les personnes bien nées. Elle avait pour toute parure un air de propreté, les traits de la pudeur dans les yeux, une contenance modeste et une robe blanche. L'autre avait tout à la fois beaucoup d'embonpoint et de délicatesse. Les couleurs de son visage, qui étaient empruntées, la faisaient paraître plus blanche et plus vermeille qu'on ne l'est naturellement, et l'on remarquait à son maintien qu'elle se contraignait pour être plus droite. Elle promenait ses yeux de tous côtés, et sa robe était arrangée de la manière la plus propre à faire briller ses charmes; elle se regardait sans cesse, et observait si d'autres la regardaient: souvent même elle se considérait dans son ombre. Lorsqu'elles furent à peu de distance d'Hercule, la première continua de marcher du même pas; mais l'autre, qui voulait la prévenir, courut à lui et lui dit : « Je te vois, Hercule, dans l'incertitude sur le genre de vie que tu dois embrasser; si tu veux t'attacher à moi, je te conduirai par la route la plus agréable et la plus aisée. Il n'y aura point de plaisir que tu ne goûtes, point de peine dont tu ne sois exempt. Tu n'auras à songer qu'à ce qui peut flatter le goût dans le boire et dans le manger; qu'à voir et entendre ce qui peut charmer les oreilles et les yeux; qu'à sentir et à toucher ce qu'il y a de plus délicieux; qu'à choisir entre les plaisirs les plus vifs et les plus piquants; qu'à dormir mollement, et surtout à jouir, sans le moindre travail, de toutes ces douceurs; car ne crains pas que, pour te les procurer, je te réduise à aucun effort de l'esprit ou du corps : tu profiteras du travail des autres; je permets à mes amis de s'enrichir par toute sorte de voies. » Après avoir entendu ces paroles, Hercule lui demanda comment elle s'appelait. « Ceux qui m'aiment, répondit-elle, me nomment la Félicité; mais ceux qui me haïssent déguisent mon nom sous celui de Volupté. » En ce moment, l'autre femme s'approcha du héros et lui dit : « Je viens aussi vers toi, Hercule, parce que je connais ceux qui t'ont donné le jour, et que, dès ton enfance, tu as fait preuve d'un bon naturel : c'est ce qui me fait espérer que, si tu prends la route qui conduit de mon côté, tu te distingueras par des actions honnêtes et vertueuses, et me procureras à moi-même un surcroît de gloire et de considération. Je ne chercherai point à te séduire en te présentant d'abord l'image du plaisir, mais je t'exposerai avec la plus exacte vérité les choses telles que les dieux les ont établies; car les dieux n'accordent aux hommes ce qui est bon et honnête qu'au prix du travail et de l'application. Si tu veux donc que les dieux te favorisent, il faut leur rendre le culte qui leur est dû; si tu veux être cher à tes amis, c'est par le dévouement que tu peux te les attacher; si tu aspires aux honneurs dans la république, il faut te rendre utile à la république; si tu demandes à la terre une grande abondance de fruits, tu t'appliqueras à bien cultiver la terre; si tu aimes mieux t'enrichir par les troupeaux, tu prendras un grand soin des troupeaux; si ton ambition te porte à te faire un nom dans la guerre, apprends l'art militaire de ceux qui le savent et applique-toi à pratiquer leurs leçons; enfin si tu veux acquérir la force du corps, souviens-toi qu'il faut le soumettre à la raison et l'exercer par l'activité et le travail. » A ces mots, la Volupté reprit la parole et dit : « Tu vois, Hercule, par quel long et pénible chemin cette femme te propose de marcher pour te conduire à je ne sais quelle satisfaction de l'âme, pendant que j'en ai un court et facile qui mène à la vraie félicité. » Sur quoi la Vertu s'écria : « Malheureuse, qu'as-tu de bon à offrir aux hommes, et quel plaisir peux-tu goûter, toi qui ne veux rien faire pour en connaître le prix? qui n'attends pas le besoin des choses agréables, mais qui t'en remplis avant que de les désirer? Tu manges avant que d'avoir faim, tu bois avant que d'avoir soif. Pour te procurer des mets délicieux, tu mets tes soins à former de bons cuisiniers pour boire voluptueusement, tu achètes les vins les plus exquis, et envoies de tous côtés chercher de la neige pendant l'été; il te faut, pour dormir, des lits artistement sculptés, car tu ne désires pas le sommeil à la suite du travail, mais parce que tu ne sais que faire de ton oisiveté. Dans les plaisirs auxquels tu te livres, tu forces la nature; et, par toutes sortes d'artifices, tu préviens ses besoins. Voilà comme tu élèves tes amis : tu les plonges pendant la nuit dans de honteux excès, et les fais dormir pendant la plus utile partie du jour. Quoique tu sois immortelle, les dieux t'ont rejetée de leur société, et les hommes vertueux te regardent avec mépris. Enfin, ce qu'il y a de plus doux et de plus flatteur à entendre, la louange de soi-même, tu ne l'as jamais entendue; tu n'as jamais joui du plus agréable des spectacles, car tu n'as jamais rien vu de bon qui vînt de toi. Qui donc pourra t'en croire sur ta parole? Qui voudra se laisser abuser par tes promesses, et quel homme sensé oserait s'associer à tes compagnons? Tes amis, dans leur jeunesse, sont faibles et sans volonté; dans leur vieillesse, ils deviennent hébétés. Tant qu'ils sont jeunes, ils vivent dans le sein de la mollesse, sans connaître la peine ni le travail; mais les infirmités sont le partage du reste de leur vie. Ils rougissent de leur vie passée, et la vie présente leur est à charge. Jeunes, ils se sont livrés à tous les plaisirs, vieux, ils recueillent les misères et les incommodités. Pour moi, j'habite avec les dieux, j'habite avec les gens de bien. Sans moi, il ne se fait rien de bon, ni dans le ciel, ni sur la terre. Je suis ce que respectent le plus les dieux, et ceux d'entre les mortels qui sont dignes de moi. Je soulage les artisans dans leurs travaux; les maîtres trouvent en moi une fidèle gardienne de leurs maisons, et les serviteurs une protectrice bienfaisante. Je contribue à faire réussir les travaux de la paix, et il n'y a point de plus solide appui que le mien dans les entreprises de la guerre. Enfin je suis le plus ferme lien de l'amitié. J'assaisonne à mes amis le plaisir du boire et du manger, et ils en jouissent sans peine et sans dégoût, parce qu'ils attendent que le besoin fasse naître le désir. Le sommeil a pour eux plus de charmes que pour ceux qui ne travaillent pas; mais ils le quittent sans chagrin, et n'en sont pas moins empressés à remplir leurs devoirs. Les jeunes gens sont touchés des louanges que leur donnent les vieillards, et ceux-ci sont flattés des respects que leur rend la jeunesse. C'est par moi qu'ils sont aimés des dieux, recherchés de leurs amis, honorés dans leur patrie, et lorsqu'ils sortent de cette vie mortelle ils ne demeurent point ensevelis dans un oubli honteux, mais leurs noms continuent de vivre dans la mémoire des hommes, et leur gloire toujours nouvelle conserve à jamais son éclat. Voilà, mon cher Hercule, voilà par quel chemin tu peux parvenir à la véritable félicité. » Hercule se leva et suivit la vertu. »

L. BAUDE.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, RUE DE VAUGIRARD, 36.



INSTRUCTION POUR LE PEUPLE. — CENT TRAITÉS.

Paris. — DUBOCHET, LECHEVALIER ET Cie, 60, RUE RICHELIEU. — 25 CENTIMES.

TABLE GÉNÉRALE.

N. B. Le 1er volume s'étend de la colonne 1re à 1600. — Le 2e volume de 1601 à 3200. — Les titres des Traités sont imprimés en petites majuscules. — Par suite d'une erreur de typographie, le traité Botanique (2e partie), a été paginé de 677 à 708, au lieu de 577 à 608.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, rue de Vaugirard, 36.

TABLE DES TRAITÉS

CONTENUS DANS LE SECOND VOLUME

DE L'INSTRUCTION POUR LE PEUPLE.

LÉGISLATION. — ADMINISTRATION. (*Suite.*)

ÉDUCATION. — LITTÉRATURE.

BEAUX-ARTS.

AGRICULTURE.

TABLE DES TRAITÉS.

INDUSTRIE.

ÉCONOMIE.

FIN DE LA TABLE DU SECOND VOLUME.

